

DIKOTYLA JORDSTAMMAR.

AKADEMISK AFHANDLING,

SOM

MED VEDERBÖRLIGT TILLSTÅND

FÖR ERHÅLLANDE AF FILOSOFISK DOKTORSGRAD

VID

LUNDS UNIVERSITET

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

MÅNDAGEN DEN 14 DECEMBER 1885. KL. 10 F. M.

Å LÄROSALEN N:o VI

AF

N. HJALMAR NILSSON,

E. O. AMANUENS VID BOTAN. INSTIT., SK.

AFTRYCK UR LUNDS UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT, TOM. XXI.

LUND 1885,

FR. BERLINGS BOKTRYCKERI OCH STILGJUTERI.

Dikotyla jordstammar

af

N. HJALMAR NILSSON.

Inledning.

Det inses lätt, att man hos växten, som vanligen för hela sitt lif är bunden vid en och samma plats samt i hela sin livsverksamhet mer eller mindre underkastad samma omgifnings direkta inflytande, bör till långt större utsträckning än hos det fritt rörliga djuret kunna spåra anordningar, som framkallats af och reagera emot inverkan utifrån. I sjelfva verket har också snart sagdt intet af växtens viktigare organ kunnat undgå att taga intryck häraf, och vi igenkänna således afpassningar efter de yttre livsvilkoren icke mindre hos fruktfiktationsorganen än hos de rent vegetativa delarne.

Bland alla specielare modifikationer hos dessa senare torde emellertid de icke minst intressanta och för arten af dessa företeelser upplysande vara att söka bland dem, som afse att trots klimatets vexlingar och ytterligheter förskaffa plantan en tryggad tillvaro, till dess sista utvecklingsstadiet, fruktsättningen, kunnat åtminstone en gång uppnås.

Hit höra visserligen, allmännare sedt, nästan alla egentliga skyddsinnrättningar, så väl de som bestå i förändringar af växtens egna väfnader, som de hvilkas egentliga uppgift ligger i tillgodogörande af lokala fördelar. Sådana anordningar påträffas också i sin enklaste form redan hos växtrikets lägst stående grupper och kunna i sin gradvisa utbildning följas ända till de högsta, der de slutligen ernått den fulländning och mångfald, att de blifvit af bestämmande inflytande för hela vegetationens skaplynne och formbildning. Häraf

följer emellertid i andra hand, att de bland talrika öfriga organisationsförhållanden långt ifrån alltid kunna med säkerhet urskiljas eller till den nämnda grunduppgiften återföras.

Rätt påtagliga och utpreglade framträda dessa resultat af plantans kamp mot ogynsamma klimatiska förhållanden dock först inom den klass af bildningar, som vi hänföra under rubriken *hvil-* eller *näringsupplagsorgan*. Framgångna ur särdeles egendomliga och för plantans hela tillvaro hotande förhållanden, ur nödvändigheten af lifsverksamhetens hämmande och förläggande till andra för de viktigaste lifyttringarne eljest olämpliga organ och omgifningar, gifva dessa nämligen redan vid en ytlig granskning sitt ändamål påtagligen tillkänna, liksom också i allmänhet de skilda medel, hvarmed detta ernås, lätteligen låta sig härledas från de säregna förhållanden, som föranledt deras uppkomst och dem de hafva att i möjligaste mån motverka.

Frånsedt de fall, i hvilka skyddsmedel af först anförda slag, såsom mer eller mindre väsentliga sekundära förändringar i väfnadernas konsistens (förvedning o. d.) eller hårbeklädnad och fastare hudbetäckning m. m. — ofta väl också i förening med gynsamma klimatiska förhållanden — äro tillräckliga att under alla omständigheter hålla vid lif plantan i dess helhet eller vissa för öfrigt normala delar deraf, möjliggöres nämligen oftast lifsenergiens bevarande äfven under ogynsammare perioder endast genom modifikationer af mera genomgripande art. Dessa kunna då beröra alla det vegetativa systemets hufvudslag, stam och rot så väl som blad, hvilka hvar för sig eller i förening och utgörande större eller mindre partier af plantan stundom ända till oigenkänlighet förändras under antagande af åtskilliga för dem annars främmande former, som emellertid alla syfta åt samma mål och dymedelst stämpla dessa bildningar såsom för en speciel uppgift särskildt differentierade *organ*.

Såsom af det ofvan antydda redan framgår, måste de kraf, ett sådant organ har att fylla, i hufvudsak vara af trenne slag: 1:o) bör det vara egnadt att under hviloperioden inom sig upptaga hela plantans lifsverksamhet och 2:o) att åt denna erbjuda lämpligt skydd; 3:o) bör det ock ega utrymme nog för upplagring af den reservnäring, som för en kommande ny vegetation kan vara erforderlig.

Härmed är emellertid långt ifrån gifvet, att af en så stor öfverensstämmelse i uppgifter äfven skulle vara att förutsätta en likartad organisation för alla bildningar af i fråga varande slag. Tvärtom skola vi vid en närmare granskning finna, att den största mångformighet och omvexling här föreligger

och att de särskilda arterna i dessa afseenden visa sig besitta en synnerligen stor sjelfständighet, väl i främsta rummet beroende på de förhållanden, hvarunder de från början differentierats.

Men icke nog härmed. Ofta vill det synas, som om plantan, åtminstone för ernående af det i andra rummet anförda ändamålet, äfven med de mest omfattande anstalter skulle komma till korta.

Utaf en ansenligare stegring i klimatets för plantan skadliga ytterligheter, alltså af för låg temperatur eller för knapp fuktighet, betingas nämligen ett ännu kraftigare skydd, än plantan i och för sig kan åstadkomma, och tvingas densamma således att derjemte taga sin tillflykt till ännu andra egendomliga anordningar, hvarigenom den tillförsäkras allt det hägn, som omgifningarne och framför allt substratet kunna erbjuda.

Vi finna därför också, särskildt i luftstreck af ofvan antydda ogynsamma beskaffenhet, perennerings- och hvilo-organen nästan alltid förete en kombination af långt drifven inre och yttre afpassning med ett förläggande *under jord*, som oförtydbart afser att tillförsäkra i fråga varande delar de der rådande tryggare existensvilkoren. Ty om det också ej kan bestridas, att så väl kölden ¹⁾ som torkan slutligen nå dem äfven der, är det dock klart, att öfvergångarne till och från dessa ytterligheter, förmedlade af det täckande och omgifvande jordlagret, alltid försiggå så pass långsamt, att de förlora sin för växtlifvet hotande karakter.

Hvad som emellertid i lika hög grad som denna påtagliga sträfvan efter skydd förlämnar dessa *underjordiska organ* ett så säreget intresse, är att de icke blott utgöras af komplex, som framgått ur roten och således under sagde förhållanden äro på sin plats, utan ock af sådana, i hvilka ursprungliga ofvanjordsorgan, stam och blad, ingått som väsendtliga beståndsdelar.

Redan deri att roten jemte sin egentliga uppgift kan öfvertaga den att tidtals i sina väfnader inlagra och bevara en reservnäring, som, på andra håll beredd, dit öfverföres, yttrar sig en ganska stor afvikelse från vanliga lagar. Vi finna den därför också i vissa fall åtföljas af ej oväsendtliga omgestaltningar i hela organets form och byggnad ²⁾.

¹⁾ Jfr F. R. KJELLMAN, Ur polarväxternas lif i A. E. NORDENSKIÖLD, Studier och forskning etc., p. 470.

²⁾ Jfr t. ex. J. E. WEISS, Anatomie und Physiologie fleischig verdickter Wurzeln. Flora 1880.

Mindre i ögonen fallande äro då de förändringar, som bladen vid sin mångartade användning såsom mer eller mindre underjordiska skydds- och magasineringsorgan undergå. Den under dessa betingelser vanligaste slid- eller fjäll-liknande lågbladsformen skiljer sig nämligen föga från den vid ofvan jord befintliga hvilorgan normalt antagna knoppfjällstypen. Äfven förtjenar anmärkas, att de fall, i hvilka bladen ensamma eller ens företrädesvis fått sig här i fråga varande uppgifter anförtrodda, alltid förblifva jemförelsevis få. Vanligast gör nämligen äfven här bladens egenskap af appendikulära organ sig tydligt gällande, så att de direkt referera sig till en mer eller mindre utvecklad stamdel som sitt centrum.

Att stammen, sjelfva plantans hufvudparti, här kan frigöra sig ¹⁾ från sin vid alla andra tillfällen så utpreglade negativa geotropism, och att dess väfnader kunna finnas mäktiga af så egendomliga och omfattande förändringar, som af förläggandet till annat medium och af de inträdande nya uppgifterna betingas, förblir emellertid städse vid dessa betraktelser det mest anmärkningsvärda. I *jordstammars* ²⁾ tillvaro, i deras lika afvikande som omväxlande organisation, se vi ock ett det mest talande bevis å ena sidan för de yttre impulsernas mäktiga ingripande och å den andra för växtens vidsträckta ackommodations-förmåga.

Med ett ord, vi finna oss föranledda att hänföra jordstammarna sjelfve till de längst drifna af alla på främmande inflytande beroende metamorfoser af plantans vegetativa organ.

Att under sådana förhållanden ett noggrannare studium af dessa bildningars utvecklingshistoria, fysiologiska och anatomiska förhållanden bör erbjuda uppslag af stort intresse, ligger i öppen dag.

Man kan derfor ej annat än högligen förvåna sig öfver det jemförelsevis ringa beaktande, som dessa frågor hittills från vetenskapsmännens sida fått åtnjuta. Mycket är visserligen i vissa brancher åtminstone gjordt, det kan ej förnekas, men man torde dock komma sanningen närmast, om man påstår, att

¹⁾ FR. ELFVING, Über einige horizontal wachsende Rhizome. Arb. bot. Inst. Würzburg, Bd. II, 1880, Heft. 3, p. 489—494.

²⁾ Angående denna hos oss ännu mindre vanliga men fullt användbara term se: V. B. WITTRÖCK, Några anteckningar om dikotyledona jordstammar, p. 4. Årsb. Upsala priv. elem.-lärov. 1873—74. Upsala 1874.

det ej finnes något bland växtens mera viktiga organ, om hvilket vår kunskap i närvarande stund är så knapphändig och otillfredsställande, som just jordstammen.

Från den tid, då man som LINNÉ nöjde sig med att under en enda benämning, *radix*, sammanfatta så väl jordstam som rot ¹⁾, och intill våra dagar har kännedomen om dessa bildningar naturligtvis i betydlig grad ökats, så att man erhållit icke blott full insigt om jordstammens betydelse och viktiga uppgift utan ock hållpunkter för en allmänare öfverblick af de vexlande former, hvori den uppträder. Ett anseeligt material för en mera ingående granskning har också på det biologiskt-morfologiska området genom flitiga iakttagelser sammanbragts. Men erkännas måste dock, att dessa framsteg i ingen mån äro att jemtöra med dem, som i kunskapen om växtens öfriga viktigare delar samtidigt blifvit gjorda, och att de föreliggande resultaten äfven på det nämnda bäst bearbetade området ännu äro i mångt och mycket bristfälliga.

Sålunda behöfver det väl knappast framhållas, att den ännu gängse indelningen af jordstammarne i rhizom, knölstam och lök för länge sedan bort vara föråldrad, enär man vid försöket att derunder inordna alla under jord förlagda stam-centra ofta nog finner sig stå alldeles rådlös. Och detta icke blott därför, att t. ex. rhizomet af olika författare olika definieras och begränsas, utan ock i främsta rummet af det skäl, att de använda indelnings-grunderna, form och riktning, visa sig olämpliga och att en mängd andra, vida viktigare faktorer dervid alldeles lemnats åsido.

Att man icke dess mindre i hufvudsak nöjt sig med denna sakernas ställning, skulle förefalla ganska egendomligt, om man ej vid en granskning af den föreliggande literaturen funne, att det ojemförligt största antalet af hit hörande undersökningar afse mera att framhålla egendomliga och afvikande organisationsförhållanden — så t. ex. nästan alla IRMISCHS mycket omfattande studier — än att genom jemförande granskning bringa sammanhang och reda i det hela.

Försök i den senare riktningen hafva dock icke alldeles saknats. Tvärtom föreligger — i sammanhang med en öfversigt af växtens hela vegetativa system i öfrigt — ett ganska omfattande dylikt af E. WARMING ²⁾, hvilken inseende de gamla distinktionernas alltför stora vidd sökt ersätta dessa med nya,

¹⁾ Jfr t. ex. C. LINNÉ, *Philosophia Botanica*. Stockholm 1751, p. 38—39.

²⁾ Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. *Naturhist. Forenings Festskr.* Kjöbenhavn 1884. Äfven aftryck, 105 pp.

skarpare begränsade, till grund för hvilka delvis legat en stor mängd själfständiga iakttagelser. Då emellertid indelningsgrunderna ej heller här, åtminstone hvad jordstammen beträffar, äro utaf mera väsendtlig natur än i de äldre systemen, har resultatet tydligen blifvit den motsatta ytterligheten eller ett system med ett särdeles stort antal skenbart söndrade typer, hvilkas hopställning måst byggas på ganska minutiösa och lösliga grunder.

Påtagligt är väl också att, så länge man endast gjort jemförelser mellan den yttre så att säga empiriska gestaltens vexlingar, så länge man mera fäst sig vid t. ex. internodiernas relativa längd än deras inre byggnad och så länge man låtit ett upprätt eller vågrätt läge mera betyda än både ursprung, konsistens och tillväxtförhållanden, så länge har man också skärskådat blott sakens ena sida och tillryggalagt blott halfva den väg, som måste föreligga, innan en med vetenskapens nu varande ståndpunkt i andra stycken förenlig öfverblick ernåtts.

Af dessa förut gångna försök att döma synes nämligen en sådan mera tillfredsställande kunskap om jordstammarnes rätta art och inbördes relationer icke vara att finna, om man ej, och det i främsta rummet, tager sin tillflykt äfven till deras inre karakterer, till deras jemförande anatomi.

Se vi icke, att man hos andra växtens delar t. ex. hos örtbladen genom dylika forskningar lyckats ådagalägga det påtagligaste samband mellan väfnadernas differentiering och anordning å ena sidan och organens speciella uppgift och lifsvillkor å den andra? Och har man icke äfven genom en sammanställning af de i vissa fall inträdande byggnadsvariationerna med de vexlande fysiologiska förutsättningarne lyckats draga i hög grad upplysande slutledningar beträffande de olika väfnadernas funktioner och betydelsen af hvarje anordning för öfrigt?

Att icke dylika studier äfven vid jordstammen böra lemna lika viktiga resultat, är höjdt öfver allt tvifvel, i synnerhet som vi i dennas säregna uppgift och högst afvikande yttre förhållanden ega än säkrare utgångspunkter, än som vid undersökningen af bladen stått till buds.

I intet afseende veta vi emellertid än i dag om jordstammen så litet som i just detta. Det är med ett ord så långt ifrån, att som i fråga om de morfologiska karaktererna mångfalden och dissonansen af de kända fakta stått i vägen för en åskådlig öfverblick, att vi tvärtom nödgas medgifva, det här föga eller intet hittills förelegat att samla. De arbeten, som speciellt sysselsatt sig med jordstammens anatomi, utgöra nämligen ett försvinnande fåtal och äro delvis

af så gammalt datum och framför allt så föga omfattande, att man kan tillerkänna dem blott ringa värde. Till och med från nyare tid ¹⁾ hafva vi härutinnan intet annat att tillgå än en del spridda kortare notiser, som stå att uppleta i redogörelser för enskilda arters, slägtens eller på sin höjd familjers anatomiska förhållanden i allmänhet.

Kort sagdt vi se, att beträffande jordstammarnes utvecklingshistoria just de i teoretiskt afseende företrädesvis intressanta frågorna ännu stå öppna, vändande på en lösning, som bör på en gång lemna viktiga bidrag till kännedomen om gränserna för stammens byggnadsvariationer i allmänhet och kunna gifva uppslag till en verkligen öfverskådlig sammanställning af dessa i yttre måtto så vexlande derivat af den egentliga stamtypen. Endast med anlitan af djupare liggande karakterer än de fullfärdiga organens proportioner o. d. kan man emellertid, efter hvad vi sett, hoppas ernå denna sist nämnda uppgift eller åstadkommandet af ett system, deri — mera än i de hittills föreslagna — lika väl utvecklingshistorien och de morfologiska förhållandena som den anatomiska byggnaden och dennas fysiologiska förutsättningar låta sig jemnsides behandlas.

Har man å andra sidan lyckats komma till ett sådant resultat, och kan man med tillämpande af en viss indelning i ett sammanhang någorlunda redogöra för dessa olika sidor af jordstammens livsverksamhet, vågar jag också tro, att ett ej alldeles betydelselöst steg skall vara taget till uppnående af de ofvan framhållna viktiga önskningsmålen.

Ett försök — om också ett mycket anspråkslöst sådant — i nämnda riktning är mitt här framlagda arbete afsedt att vara. Det har framgått såsom frukten af flere års ihärdiga studier i fria naturen och parallelt dermed anställda anatomiska undersökningar. Till en början hade det emellertid långt ifrån den omfattning, som det till sist erhölet. Min ursprungliga uppgift var blott att söka utröna, i hvad förhållande *rhizomens*, "rotstockarnes", anatomi står till ofvanjordsstammens hos samma planta och i allmänhet. Omöjligheten att i alla förekommande fall med bestämdhet afgöra, om en jordstam vore att anse som rhizom eller ej, men ännu mera den iakttagelsen, att äfven bland de enligt allmänna åskådningssättet otvifvelaktiga rhizomen de mest skiljaktiga byggnadstyper funnos representerade, förmådde mig dock snart att vidga min arbetsplan och på andra vägar söka det uppslag för frågans lösning, som jag

¹⁾ Ang. COSTANTINS anmärkningsvärda *Étude comparée etc.* se nedan p. 9—13 et seq. Skälet till detta arbetes förbigående här inbegripes i det å p. 12 sagda.

i de äldre begränsningarne förgäfves efterforskat. Jag sysselsatte mig sålunda ej längre uteslutande med rhizomen utan äfven med knölstammar, lökar och framför allt de bildningar, som tycktes förmedla öfvergången mellan dessa inbördes och till de vanliga örtstammarne. Jag lät med ett ord ej längre binda mig af den gamla indelningen utan sökte och fann omsider äfven, oberoende af denna, nya synpunkter, som gäfvö mig en annan och mera tillfredsställande primär indelningsgrund.

Ett så vidsträckt fält var dock icke möjligt att beherska med mindre, än att till en början den inskränkningen vidtogs, att endast dikotylerna komma under grundligare behandling. Det är också uteslutande med dessa som jag denna gång kommer att sysselsätta mig. Monokotylernas och kryptogamernas jordstammar hoppas jag emellertid framdeles kunna underkasta en liknande utredning, om hvars genomförbarhet jag också redan öfvertygat mig.

Såsom längre fram utförligare skall ådagaläggas, har det i främsta rummet varit de anatomiska iakttagelserna, som lemnat de hållpunkter, med hvilkas tillhjälp jag slutligen lyckats vinna klarhet i det invecklade problemet. Och då detta gebit, såsom ofvan visades, just är det af alla minst bearbetade, har jag derigenom kommit att stå nästan uteslutande på egen grund. Deraf följer emellertid ingalunda, att jag ej vid den specielare framställningen skulle komma att röra mig äfven med väl bekanta saker. Tvärtom har jag bemödat mig att under min öfversigtliga behandling indraga, sammanställa och ur mina synpunkter belysa alla de iakttagelser af äldre datum, som jag i literaturen kunnat hopsamla och som jag funnit ega något värde.

Af denna mitt arbetes isolerade ställning har emellertid å andra sidan blifvit en följd, att jag ej funnit det lämpligt att här och i ett sammanhang lemna någon mera detaljerad literaturofversigt ¹⁾. De spridda äldre undersökningarne citeras sålunda först i samband med de ämnen, de afhandlat, liksom äfven ur åtskilliga mera omfattande arbeten hvarje sak anföres, blott i den mån den eller dess motsvarigheter här bringas på tal.

Äfven WARMINGS sakrika och med mitt delvis likartade arbete ²⁾ vill jag endast på detta sätt direkt beröra, enär ju på grund af helt olika utgångspunkter och indelningsgrunder hans system och det här framlagda hafva så godt som intet gemensamt, så att i stället jordstammar, som hos honom föras

¹⁾ Detta så mycket mindre som ett försök till en dylik redan föreligger i COSTANTINS nedan refererade *Étude comparée etc.*, p. 7—20.

²⁾ Om Skudbygning etc.

till vidt skilda grupper, hos mig måste förenas som nära samhöriga bildningar, och tvärtom. Jag skall emellertid städse anföra de fall, då sådana afvikelser föreligga, och ej heller försumma att utveckla skälen för mitt åskådningssätt i dessa punkter.

Då mitt arbete omsider så långt fortskridit, att jag hade mitt system till hufvuddragen färdigt och min uppfattning af frågan i allmänhet stadgad, framträdde emellertid J. COSTANTIN i *Annales des sciences naturelles* ¹⁾ med en längre afhandling: *Étude comparée des tiges aériennes et souterraines des dicotylédones*, som med mitt ämne har så många viktiga beröringspunkter samt skenbart äfven så likartadt syfte, att jag ej kan underlåta att redan här något utförligare redogöra för dess innehåll för att dermed på samma gång motivera den ståndpunkt, jag gent emot de deri dragna slutsatserna intager. Vid ett flyktigt påseende vill det nämligen synas, som om COSTANTIN lyckats åvaga-bringa en så följdriktig belysning af just de bildningsförhållanden, hvilkas tolkning jag här förelagt mig, att det kunde tyckas mindre berättigadt af mig att nu vilja lemna än vidare bidrag dertill.

I sjelfva verket har också COSTANTIN på ett särdeles fyndigt och öfvertygande sätt åskådliggjort en sida af hithörande företeelser, hvarför nämnda hans arbete onekligen intager ett mycket framstående rum bland alla dem, som egnat sin uppmärksamhet åt jordstammens utvecklingshistoria. Men om man därför ville hålla före, att frågan i sin helhet genom hans inlägg blifvit fullständigt eller ens tillnärmelsevis löst, skulle man också i och med detsamma fränkänna alla de ofvan framhållna förutsättningarne deras giltighet och betydelse. Jordstammarne skulle nämligen då ej annat blifva än rent tillfälliga bildningar, som för sitt ursprung hade att tacka blott lokala förhållanden, och hvilkas organisation nästan uteslutande vore att tillskrifva det nya mediets, jordens, direkta inflytande. Klimatet och ärftlighetsprincipen skulle blott undantagsvis och i mycket underordnad grad göra sig gällande ²⁾.

¹⁾ 6:e Série, Bot. Tome XVI, 1883.

²⁾ Man jemföre t. ex. hans slutledningar l. c. p. 166: "Ces conclusions montrent donc que l'influence immédiate du milieu est considérable, et qu'on doit lui attribuer les plus grandes différences qui existent entre les tiges aériennes et les souterraines. L'hérédité morphologique joue cependant un rôle, nous avons eu l'occasion d'en citer quelques cas nets, mais les différences qui sont sous sa dépendance n'ont ni la généralité, ni l'importance de celles dues au milieu" o. s. v.

Detta är dock utan allt tvifvel att gå för långt. COSTANTIN har också tydligen endast genom öfverskattande och ensidig tillämpning af fullt riktiga förutsättningar kommit derhän.

Hvad som utgör hans obestridliga förtjenst och det egentliga resultatet af hans undersökningar, är nämligen, att han ådagalagt, hvad inflytande försättandet i annat medium, kan på en stamdel utöfva. Detta har han uppvisat genom en serie sinnrika experiment, deri han låtit *likvärdiga* axlar utveckla sig, somliga normalt i luften, andra under jord. De resultat, han härigenom vunnit, äro i korthet följande.

Abnormt under jord utvecklade grenar afvika från normala sådana ofvan jord derigenom att: ¹⁾

1:o) L'épiderme se subérifie.

2:o) Une couche subéreuse peut naître vers la périphérie.

3:o) Le parenchyme cortical augmente.

4:o) Le collenchyme disparaît.

5:o) Les plissemens de l'endoderme sont plus longtemps visibles.

6:o) Les fibres libériennes sont peu développées ou manquent.

7:o) La couche génératrice libéro-ligneuse est moins active.

8:o) Les faisceaux du bois sont moins développés et la lignification ne se produit que difficilement.

9:o) Le rapport de la moelle à l'écorce est plus faible que dans la tige aérienne.

10:o) Il peut se former de l'amidon."

Detta är, som man ser, ganska vidt gående förändringar. Att de, för så vidt fråga är om sjelfva experimenten, icke dess mindre föranledts af de med nedmyllningen inträdande nya yttre förhållandena, lider emellertid intet tvifvel, liksom det ock å andra sidan är påtagligt, att de till en viss grad åtminstone måste sammanfalla med jordstammens allmänna karakterer till skilnad från ofvanjordsstammen, enär ju denna först nämnda blott så småningom och under påverkan af de i jorden rådande förutsättningarna kunnat differentieras.

Men härifrån och till det antagandet, att de öfver allt och fullständigt skulle innefatta jordstammens egendomligheter, qvarstår dock ett stort steg, hvarför det ock torde kunna starkt i fråga sättas, om förf., såsom han vill

¹⁾ l. c. p. 49.

hålla troligt ¹⁾, endast genom framvisande af analoga olikheter mellan ofvan- och underjordsstammen hos ett större antal arter kan hafva till fullo bevisat, att äfven dessa förändringar ensamt eller i öfvervägande grad framgått ur jordens direkta inflytande.

Tvärtom är det nödvändigt att fasthålla, det de experimentelt vunna resultaten förskrifva sig från och således strängt taget endast gälla för 1:o) *ursprungliga ofvanjordsstammar* och 2:o) axlar af *samma värde och likartad afpassning*.

Sålunda torde man redan a priori kunna misstänka, att t. ex. den ned-sättning af kambiets verksamhet, som under mom. 7:o anföres och äfven på i luft etiolerade stamdelar iakttagits ²⁾, snarare bör anses som en yttring af det abnorma lif, hvarunder organet helt plötsligt blifvit försatt, än som ett för alla under jord vegeterande stammar gemensamt kännetecken. Så synes också verkligen vara förhållandet, enär jag, enligt hvad längre ned skall visas, just funnit motsatsen eller en i regeln oförhindrad, ja liflig, produktivitet vara betecknande för nämnda väfnad i jordstammen.

Vidare ligger i blotta försöket att tillämpa dessa erfarenhetsrön på naturliga jordstammar och från dem utgångna ofvanjordsstammar, således på både olivvärdiga och hvar i sitt slag speciellt afpassade axlar, den faran nära till hands, att åtminstone delvis olikheter, som bero på vida djupare liggande orsaker, komma att hit hänföras. Till ett sådant fel gör sig förf. tydligen också ofta skyldig, t. ex. i alla de fall ³⁾, då han med hvarandra jemför å ena sidan en typisk jordstam, ett tjockt rhizom, som på grund af sin påtagliga afpassning för näringsupplagring utbildat vida mäktigare parenkymmassor, än som på blott fysiologiska grunder (d. v. s. enligt mom. 3:o & 8:o ofvan) kunde varit att vänta, med å andra sidan en blomstängel, som i följd af sin särskilda uppgift och i förhållande dertill ringa tjocklek erhållit en långt fastare bygg-

¹⁾ Jfr t. ex. följande uttalande å p. 50: "Je chercherai quelles sont les différences analogues à celles que j'ai trouvées expérimentalement et par conséquent dues à l'influence directe du milieu".

²⁾ G. KRAUS, Über die Ursachen der Formänderung etiolierender Pflanzen. PRINGSB. Jahrbüch. T. VII, p. 209. — N. W. P. RAUWENHOFF, Sur les causes des formes anormales des plantes qui croissent dans l'obscurité. Arch. néerlandaises, T. XII. — Jfr ock COSTANTIN sjelf, l. c. p. 45—46.

³⁾ Bl. a. *Sanicula europæa* l. c. p. 72—74 (!), *Viola hirta* p. 103, *Primula elatior*, *grandiflora* och *minima* samt *Soldanella alpina* p. 110—113, *Plantago lanceolata* p. 124—125 o. s. v.

nad, än ofvanjordsstammar i allmänhet ega — utan att dock med ett ord i fråga sättes någon annan förmedlingslänk än jordens direkta inverkan.

Man känner ju annars till och med exempel — sådana som de af L. KOCH skildrade ofvan jord krypande *Sedum*-arterna ¹⁾ — der *afpassningen* ensamt mellan så beskaffade axlar åstadkommit byggnadsskiljaktigheter både analoga med och fullt ut så betydande som de här i fråga varande.

Härtill bör slutligen läggas, att COSTANTIN ofta trott sig finna ett stöd för sina åsikter hos arter, hvilkas organisation vi skola se i sjelfva verket snarare bevisa motsatsen.

Jag afstår emellertid här från vidare bevisföring och åtnöjer mig med att tillägga, att äfven med antagande af COSTANTINS ofvan citerade åsikter det skulle möta ganska betänkliga svårigheter att till större utsträckning genomföra deras tillämpning, enär vid närmare efterseende ganska många organisationsförhållanden hos jordstammen förefinnas, som dels med dem stå i uppenbar strid dels också af dem i ingen mån belysas eller motiveras.

Fullt bevisande skäl synas mig sålunda föreligga till att fränkänna de af COSTANTIN dragna slutsatserna den stora allmängiltighet, som han för dem vindicerat.

Erkännas måste emellertid, att han med sina fysiologiska experiment angifvit den väg, hvarpå mediet under afpassningsarbetet kunnat göra sig gällande. Men klart är å andra sidan, att detta inflytandes storlek i hvarje fall svårligen låter sig genom några allmänna regler bestämmas, lika litet som vid tillämpning häraf på förhållandena i fria naturen några gränser låta sig uppdragas mellan de olika faktorernas, klimatets, mediets och den inneboende predispositionens, anpart i slutresultatet.

De ganska viktiga bidrag till kännedomen om jordstammarnes byggnadsvariationer, som han genom sina talrika beskrifningar af dylika bildningar ur vidt skilda familjer lemnat, komma också att stå fullt ut så isolerade, som dem vi förut egde, enär han dels afstått från hvarje mera omfattande jämförelse dem emellan dels också i hvarje fall beaktat nära nog endast de strukturegendomligheter, som låtit sig inordnas under hans på förhand fastställda synpunkter.

Någon betydelse för den ännu sväfvande frågan om en lämplig sammanställning af jordstammens vidt skilda typer kan slutligen än mindre tillerkän-

¹⁾ LUDW. KOCH, Untersuchungen über die Entwicklung der Crassulacéen. Die Gattung *Sedum*. Heidelberg 1879. Se särsk. beskrifningarne öfver *S. rupestre*, *album* och *spurium*.

nas COSTANTINS arbete, enär han deri alldeles förbisett tillvaron af dylika och helt enkelt sammanfattat alla underjordiska stamdelar såsom likvärdiga bildningar under en enda kategori, *la tige souterraine* eller lika ofta *le rhizome*, hvilken han betraktar endast i dess afhängighetsförhållande till ofvanjordsstammen, af hvars mångfaldiga former han å andra sidan bildat en lika heterogen typ, *la tige aérienne*.

Alltså förblefvo kort sagdt de frågor, hvilkas behandling jag närmast förelagt mig, genom COSTANTINS undersökningar i det närmaste oberörda, och jag kunde, trots de skenbart motsatta resultaten af dessa senare, ej i någon mån finna mitt åskådningssätt rubbadt eller skäl vara för handen till uppgifvande af min arbetsplan.

Vid ett närmare påseende blir det nämligen tydligt, att våra arbeten snarare supplea än annullera hvarandra. COSTANTIN har tagit till sin hufvuduppgift att påvisa den *öfverensstämmelse*, som förefinnes mellan alla jordstammar, under det att jag å min sida sökt finna en klav, med hvars tillhjälp deras många och stora *skiljaktigheter* sinsemellan låte sig med tillbörlig skärpa och öfverskådlighet framhållas. COSTANTIN har sökt förklaringsgrunden till här mötande egendomligheter nästan uteslutande i en växterna tillkommande *passiv* afpassningsförmåga, en sådan som skulle yttra sig i den omedelbara påverkan, som det omgifvande mediet, här jorden, utöfvar på väfnadernas utbildning, då det för mig deremot blifvit hufvudsak att framhålla den ej mindre viktiga rol, som vid hit hörande företeelser måste tillskrifvas ett hos de skilda arterna inneboende, genom ärftlig fixering förvärfvadt, *aktivt* formbildningssträfvande, som under afpassning efter de vexlande yttre förhållandena låter organ framgå, hvilkas såväl anatomiska som morfologiska kännetecken endast med fästadt afseende vid *båda* dessa faktorer kunna med någon säkerhet härledas.

Allmän öfversigt.

Att ensamt ur yttre impulser vilja förklara och deducera alla växtens skiftande lifsyttningar och byggnadsförhållanden vore onekligen på vetenskapens nu varande ståndpunkt ett högst vågadt experiment. Föga mera berättigadt synes mig emellertid COSTANTINS ofvan refererade försök att tillägga enbart jordens direkta inverkan det för jordstammens tillkomst och organisationsförlopp bestämmande inflytandet. Sant är visserligen, att mediets egendomligheter härvid måst spela en ganska omfattande rol, men man kan därför ej gerna tänka sig, att de förr än i andra hand kunnat göra sig gällande. Ty icke kan väl den stora förändring af axelns tillväxtrikning och den genomgående aptering för näringsupplagring, som städse hos jordstammen förefinnas, bero blott och bart på jordens mellankomst? Och än mindre torde den stora mångformighet, som här oundvikligen ådrager sig vår uppmärksamhet, kunna vara med en så enkel förutsättning förenlig.

Söka vi deremot grundorsaken till jordstammars utbildning öfver hufvud i ett sträfvande hos växten att i möjligaste mån efterkomma de klimatiska förhållandenas kraf — så som ofvan i inledningen antydts — och erkänna vi som den ledande principen vid deras organisation icke någon viss förutsättning utan just kombinationen af dem alla, komma dylika svårigheter knappast i fråga, utan vi finna så väl organens läge som deras bestämdt utpreglade byggnads- och formförhållanden visserligen oförtydbart återspegla de impulser, hvarur de framgått, men också städse förete åtminstone några speciela egendomligheter, till hvilka ett lagbundet upphof förgäfves eftersökes.

Helt naturligt hafva vi nämligen att vid i fråga varande bildningsförlopp beakta två skilda grupper af faktorer, de nämligen som i och med de vexlande yttre förhållandena äro gifna, och de ej mindre viktiga, som vi hafva att söka hos plantan sjelf. Ty låt vara, att denna de vegetativa organens afpassning

efter de för handen varande livsvilkoren ofta kan hafva försiggått samtidigt med fixeringen af de karakterer, som bestämt artens plats i systemet, så förefinnas dock alltid hos hvarje växtform åtminstone några ärfda anlag till formbildning i någon viss riktning, hvilka så att säga från början kommit att utvisa den väg, hvarpå de behöfliga skyddsanordningarne stått att vinna. I huru många andra fall se vi icke olika växter för ernåendet af ett och samma mål betjena sig af de mest skiljaktiga medel, och hur ofta se vi icke samma yttre inverkan hos olika arter framkallå vidt skilda reaktioner? Något skäl till ett undantag just beträffande jordstammarne torde knappast föreligga; hvarför vi också må finna det alldeles i sin ordning, att så väl sjelfva deras uppkomstsätt, som afpassningen efter klimatets och mediets inflytande måste för de olika arterna blifva i hög grad varierande.

Hvad som äfven vid en mera ytlig granskning af jordstammarne företrädesvis ådrager sig uppmärksamheten, är också mindre någon särdeles påtaglig *öfverensstämmelse* dem emellan än snarare den oändliga *mångformighet*, hvarunder de uppträda. Utan att denna genom en öfverskådlig sammanställning blifvit någorlunda utredd och ur sina förutsättningar förklarad, kan ej heller någon tillfredsställande kännedom om jordstammen i allmänhet, ej ens om det för densamma företrädesvis utmärkande, anses vara gifven.

För att en sådan utredning af de talrika typerna skall blifva möjlig, fördras emellertid som ett första vilkor, att de för dem utmärkande karaktererna blifva till sitt relativa värde bestämda, eller med andra ord att en sådan indelning vidtages, som möjligast troget återgifver sjelfva utvecklingsgångens faser.

Att de äldre försöken i denna väg med sitt ensidiga beaktande af de yttre form- och förgreningsförhållandena ej uppfyllt dessa vilkor, hafva vi redan sett. Att äfven COSTANTIN, som dock uppmärksammat de inre karaktererna, ej lyckats stort bättre, har jag äfvenledes sökt visa såsom beroende dels på ett allt för stort förbiseende af de yttre formvexlingarnes betydelse dels också på en särdeles ensidig uppfattning af hela frågan. Sjelfva den uppställning efter det naturliga systemet, som han valt för sin redogörelse, torde emellertid derjemte hafva varit en bidragande orsak härtill.

Så mycket är nämligen säkert, att, hur ofta man än velat påstå, att de anatomiska och morfologiska strukturegendomligheterna skulle vara af något värde för bestämmande af den naturliga förvandtskapen, detta åtminstone beträffande jordstammen saknar nära nog allt berättigande. Tvärtom finna vi — såsom af den följande speciela redogörelsen nogsamt skall framgå — att äfven

inom de naturligaste grupper, ja inom nära nog hvarje artrikare slägte, de mest skilda organisationstyper hos densamma finnas representerade, under det att å andra sidan nära nog identiska anordningar af detta slag uppträda inom familjer, som med hvarandra hafva så godt som ingen släktskap i vanlig mening. Kort sagdt vi se, att utbildningen af de florala, för släktskapen bestämmande, och de nutritiva organen oftast försiggått i tydligt divergerande riktning, väl beroende derpå, att de förra, såsom först vid ett visst utvecklingsstadium framträdande, efemera och uteslutande för en speciel uppgift fungerande ¹⁾, mindre än de senare varit beroende af de rena existensvilkoren, hvilka deremot särskildt på jordstammarne måst utöfva ett särdeles starkt inflytande.

Om man deremot med fasthållande af just denna sist nämnda omständighet tager jordstammens egenskap af en på sekundär väg metamorfoserad vanlig örtstam till utgångspunkt och oberoende af arternas släktskapsförhållanden blott söker med hvarandra sammanföra sådana bildningar, hos hvilka likartade formbildningssträfvanden ses uttalade, böra således långt större utsigter finnas till en sådan belysning af de olika typernas egendomligheter, att deraf kan framgå lösningen af de frågor, som vi sett här företrädesvis vara förtjenta af uppmärksamhet.

Goda skäl torde väl nämligen, såsom vi nyss sågo, vara för handen att antaga, det de inneboende bildningsanlagens inflytande på jordstammarnes organisationsförlopp just är att söka i den riktning, som detta senare från början kommit att antaga, eller med andra ord i organens för hvarje fall säregna *uppkomstsätt* och bestämdt utpreglade *uppgift*, omständigheter som derjemte i ingen mån visa sig bundna af några allmänna regler, ej ens släktskapens. Om man alltså häri har att se det mest exakta uttrycket för arternas sjelfständighet i här i fråga varande afseende, är naturligtvis också att hoppas, det man i och med dessa karakterers uppställande som primär indelningsgrund skulle hafva till ganska väsendtlig del eliminerat de faktorer, som kunde stå i vägen för en lagbunden öfversigt af här mötande strukturegendomligheter.

I sjelfva verket är det också först med antagandet af denna utgångspunkt, som jag efter många fruktlösa ansträngningar lyckats komma till ett sådant resultat, att jag kunnat med hvarandra kombinera icke blott jordstammarnes tillväxtsätt, förgrening, varaktighet etc. utan ock deras yttre gestalt och inre anatomiska struktur. Som jag här nedan hoppas kunna ådagalägga, erbjuda

¹⁾ Jfr FR. KAMIENSKI, Vergleichende Anatomie der Primulacéen, p. 6—7. Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle, Bd XIV. Halle 1878.

nämligen jordstammens anläggningssätt och vexlande uppgift en fortgående serie af indelningsgrunder, hvilka låta sig med stor lätthet tillämpas på alla de bildningar, som här kunna komma under beaktande, och på hvilka en fullständig parallel mellan nära nog alla de skiftande lifsyttningarne hos de till hvarje grupp hänfödda organen låter sig med fasthållande af mediets och de fysiologiska förutsättningarnes inflytande genomföras.

Sålunda kan man till en början härpå grunda den skarpa begränsning mellan blott tillfälligt underjordiska stambildningar och egentliga jordstammar, som nödvändigt måste föregå hvarje mera ingående granskning af dessa senare. Afvikelser i mitt system från de förut vanliga göra sig också redan här gällande på ett sätt, som väl kan sägas vara betecknande för de skilda åskådningssättens inbördes förhållande i det hela.

Egentlig jordstam bör nämligen i min tanke endast den kallas, som från första början uppbygges såsom sådan, under jord och lämpad efter de förhållanden, som der råda, och hos hvilken man alltså ända från första anlaget och under den fortgående utbildningen redan från de första förändringarne i kärlnippena kan spåra de egendomligheter, som äro för en jordstam betecknande och som af dennas förutsättningar i ena eller andra afseendet betingas. En sak, som härvid också måste tagas i betraktande, är den rol, som ett dylikt stamparti spelar i hela plantans lif, om det med andra ord är att anse som hennes egentliga centralorgan eller om en ofvanjordsstam af högre utbildning med densamma delar sagde funktion. Huru vexlande dessa förhållanden än vid ett hastigare påseende kunna förefalla, skall man dock i allmänhet finna, att så snart de ofvan anförda kännetecknen föreligga, en strängt genomförd arbetsfördelning också gör sig gällande, så att jordstammen äfven under vegetationsperioden är att uppfatta som stamsystemets egentliga grundlag. Längst drifven är naturligtvis denna differentiering i de fall, då vi se jordstammen med dess blad ensamt öfvertaga den nutritiva lifsverksamheten, så att för ofvanjordsstammen, då en *stängel*, blott den funktion, fruktsättningen, som under jord ej kan fullbringas, finnes öfrigt. Afpassningen efter de klimatiska förhållandena är då bragt till sin spets, och vi hafva framför oss en jordstam i dess mest typiska form.

Vidt skild härifrån är helt naturligt hvarje under jord förlagd stamdel, om han ej der har någon speciel uppgift att fylla utan blott utgör nedre tillfälligtvis jordhöljda delar af en vanlig ofvanjordsstam, ja äfven om han efter dennas död för öfrigt skulle lefva qvar någon tid och få till sin sekundära

uppgift att vara magasin för näring under vintern eller att blott amma upp några knoppar påföljande vår, utan att några väsendtliga byggnadsvariationer deraf föranledas. Dylika bildningar hafva med ämnet för här i fråga varande undersökningar så godt som ingenting att göra och uppfattas rättast som blott **tillfälliga underjordsstammar**. Deras afvikelser från den normala ofvanjordsstammen äro ej heller större, än att de, äfven hvad den anatomiska strukturen beträffar, helt enkelt låta sig förklaras ur mediets direkta inflytande.

Icke alltid gestalta sig emellertid dessa förhållanden så enkelt. Med dessa persisterande stjelkresters sekundära uppgift af reservnäringsförlag förbinda sig nämligen ofta så egendomliga och genomgripande senare förändringar, att de blifva till det yttre rent af oigenkänliga och äfven i den inre strukturen delvis förete en sådan öfverensstämmelse med de egentliga jordstammarne, att en förvexling med dem måste ligga särdeles nära till hands. Faktiskt har också åtskilnaden dem emellan hittills icke blifvit uppmärksammas eller i allt fall aldrig så framhållen, som den för visso förtjenar. Det har också varit endast genom den af mig inslagna nya undersökningsmetoden, med en kombination af utvecklingshistorien och de inre väfnadsdifferentieringarne, som det lyckats mig att rätt inse och ådagalägga i fråga varande bildningars säregna natur och dermed från den egentliga jordstamtypen afskilja en mängd heterogena element, som helt naturligt måst ställa nära nog ööfvervinneliga hinder i vägen för hvarje tillfredssäällande öfversigt af densammas allmänna karakterer.

Om nämligen, som ofvan sades, den underjordiska delen af en vanlig örtartad stjelk ej dör samtidigt med den öfriga utan fortfarande lefver qvar och ur en sidoknopp följande vår alstrar en ny blombärande stjelk, som i sin ordning lemnar sitt basalparti lifskraftigt efter sig, och om dessa restantia till sådan utsträckning tagas i anspråk för näringsupplagring, att en ansenligare sekundär tjocklekstillväxt hos dem blir nödvändig, uppkomma tydligtvis till sist underjordiska stamkomplex, som så väl till funktioner som utseende måste komma de nyss definierade egentliga jordstammarne ganska nära. Men enär de så väl genom detta sitt uppkomstsätt som, och det i än högre grad, genom sina derpå beroende särdeles egendomliga anatomiska strukturförhållanden så väsendtligen afvika från dessa senare, blir det en nödvändighet att urskilja äfven dem som en egen typ, såsom ett slags oegentliga eller sekundära jordstammar, för hvilka jag vill föreslå benämningen **stjelkbaskomplex** eller **pseudo-rhizom**.

Då de emellertid i så många afseenden äro med jordstammarne likvärdiga och då från deras utvecklingshistoria en mängd äfven för en rätt upplattning af dessa senare viktiga slutledningar stå att hemta, har jag icke dess mindre ansett en närmare redogörelse för dem nödvändigt böra åtfölja den framställning, jag här förelagt mig att lemna. Såsom försedda med jordstammar af detta slag förtjena anföras: *Lunaria rediviva* L., *Datisca cannabina* L., *Campanula latifolia* L. och *Trachelium* L., *Phlox paniculata* L., *Amsonia salicifolia* PURSH, *Lythrum Salicaria* L., *Potentilla argentea* L., *Geranium sanguineum* L. m. fl.

I detta sammanhang vill jag dock till en början blott nämna, att hit hörande växters skott, ehuru de utgå direkt från en föregående blombarande axel, under en enda vegetationsperiod fullborda sin utveckling från knoppstadiet — från en under jord öfvervintrad knopp — ända till fruktifikationsstadiet. De förlänga sig utan något slags vegetativ förberedelse omedelbart ofvan jord till en vanligen väl utvecklad bladbärande stjelk med alltid förlängda internodier, och hela plantans livsverksamhet koncentreras på dennas och blomdelarnes fullkomning. Först under *följande* år egnas så att säga någon omsorg åt det qvarlevande oansenliga partiets omdaning till ett lämpligt vegetativt grundlag.

Hos de med en *egentlig jordstam* försedda plantorna går denna utveckling deremot i rakt omvänd ordning. Här uppstå nämligen de blombarande axlarna utan undantag endast på sådana stamdelar, som framgått ur en *föregående* vegetationsperiods livsverksamhet såsom för sig afslutade och ensamt för nutritiv funktion afsedda underjordiska axlar, jordstamleder. Efter fullbordad fruktsättning gå också dessa ofvanjordsskott fullständigt under, då deremot jordstamlederna *i sin helhet* fortfarande lefva qvar och ingå i plantans permanenta grensystem. De förra äro här kort sagdt att betrakta nära nog som ett slags appendikulära, ensamt för könsfortplantningen tjenande och aldrig i det vegetativa grundlaget ingående axlar, rena inflorescensgrenar.

Sånt är visserligen, att de derjemte ofta med sina bladorgan delvis öfvertaga de assimilatoriska funktionerna, men dels sker detta hos de typiska jordstamplantorna mera sällan till någon större utsträckning och dels finnas, som vi skola se, i deras förhållande för öfrigt så många analogier med de "fortplantningsgrenar", man på andra håll med all rätt framhållit, att jag ej dragit i betänkande att här beteckna dem helt enkelt som sådana med namnet *floralaxlar*. Härvid har jag emellertid ej förbisett, att de ofta utgöra icke enkla

dylika utan hela system af grenar. Ett närmare ingående på dessa förhållanden anser jag dock här för öfverflödigt af det skäl, att dessa stamdelar ej falla inom det egentliga området för dessa mina undersökningar och här komma på tal endast som motsvarigheter till de oftast enkla underjordiska årsskotten, med hvilka de alltid äro åtminstone så till vida likställda, som de framgått ur blott en vegetationsperiods nybildningsverksamhet ¹⁾.

Detta de florala axlarnes regelmässiga framträdande endast från ett på förhand till en viss grad utbildadt och differentieradt vegetativt grundlag är emellertid äfven i så måtto intressant, som vi deri hafva att se en synnerligen upplysande illustration till den af ALEX. BRAUN ²⁾ först framställda och sedan af F. W. C. ARESCHOUG med afseende på de groddknoppalstrande örterna ³⁾ och de dikotyla träden ⁴⁾ vidare genomförda teorien om den progressiva utvecklingsgång, som i knopparnes generationsföljd är uttalad.

Under det af först nämde förf. uppställda och ur skilda synpunkter med stor skärpa motiverade antagandet, att vi icke hos plantan såsom sådan — med dess sammanfattning af olika gestaltade och på olika utvecklingsstadier stående grenar — utan hos hvarje knopp eller ur en knopp framgången axel för sig hafva att söka den fullständigaste motsvarigheten till individet, sådant detta ter sig inom djurverlden, faller oss nämligen påtagligen i ögonen en viss analogi mellan de på hvarandra följande, sålunda begränsade, individens fullkomning hos växten och hos de en generationsvexling underkastade lägre djuren.

Liksom hos dessa senare artens högsta fullkomning uppnås icke af hvarje individ särskildt utan först efter en serie allt fullkomligare generationer af dylika, framträder också hos växten det sista utvecklingsstadiet, fruktifikationsorganen, endast efter en följd af knoppgenerationer, hos hvilka vi finna livsverksamheten uppträda under allt mera komplicerade former. Och då plantan

¹⁾ Den anticipering af ett större eller mindre antal axlar, som här således måste föreligga erhåller f. öfr. en upplysande utredning af LAD. CELAKOVSKY, LINNÉ's Antheil an der Lehre von der Metamorphose der Pflanze. -ENGLER's Jahrb. Bd. VI, 1884, Heft. 2; särsk. å p. 176—180.

²⁾ Betrachtungen üb. die Erscheinung der Verjüngung in der Natur etc. Progr. Freiburg. Leipzig 1851. — Das Individuum der Pflanze in seinem Verhältniss zur Species, Generationsfolge, Generationswechsel und Generationsvertheilung der Pflanze. Berlin 1853.

³⁾ Bidrag till Groddknopparnas Morfologi och Biologi. Disp. Lund 1857. — Om de groddknoppalstrande växternas utveckling. Forhandl. Skand. Naturforsk. 8:de Möde. Köbenhavn 1861, p. 728—746.

⁴⁾ Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. Lunds Univ. Årsskr. Tom. XII. Lund 1877.

i sin helhet ju utgör ett komplex af just dylika på hvarandra följande och af hvarandra beroende generationer, måste äfven i dess lif, i dess helhet sedt, en dylik progression af allt mångsidigare uppgifter göra sig gällande.

Det är också en sådan som Prof. ARESCHOUG velat se uttalad i de af honom hos de nämnda växtgrupperna framhållna och analyserade tre utvecklingsfaserna: förstärknings-, förgrenings- och fortplantningsstadierna. "Während ¹⁾ *des Erstarkungsstadiums* ist die Thätigkeit der Pflanze darauf gerichtet, dem Haupttrieb die nöthige Kraft zuzuführen, wohingegen während *des Verzweigungsstadiums* das eigentliche Axengestell ausgebildet wird, auf welches Stadium schliesslich *das Fortpflanzungsstadium* folgt, unter welchem die geschlechtliche Reproduction statt findet. Man muss sich jedoch nicht vorstellen, dass diese Stadien sich in einer solchen Weise ablösen, dass die Pflanze, nachdem sie zum Beispiel in das Verzweigungsstadium getreten ist, nicht mehr darnach streben sollte, ihre Hauptaxe zu kräftigen. Eben so wenig hört sie auf, neue Seitenaxen zu bilden, nachdem sie angefangen hat, Fortpflanzungsorgane zu entwickeln, sondern auch, seitdem die Pflanze in ein späteres Entwicklungsstadium getreten ist, kann das vorhergehende gleichzeitig fort dauern. Nachdem die Pflanze zum Beispiel einmal angefangen hat, Blüthen zu erzeugen, kann sie jährlich sowohl Stammtheile, welche Blüthen tragen, hervorbringen, als auch solche, durch welche der Stamm sich verzweigt". Man kan kort sagdt öfver allt i plantans grensystem återfinna denna samma småningom sig fullbordande utvecklingsgång, enligt hvilken en inflorescensgren alltid såsom sitt grundlag förutsätter en viss, för olika arter varierande, kedja af vegetativa, för uppnående af den nödiga näringstillgångerna och så att säga individuela fullkomningen, afsedda axlar.

Särdeles påtagligt synes mig detta framträda i den lagbundna följden och skarpa motsättningen af de egentliga jordstammarnes leder och dessas ofvanjordsskott. Först efter den vegetativa jordstamledens fulländade utveckling alstras nämligen, som vi sett, från densamma en reproduktiv ofvanjordsaxel, som omedelbart eller efter en serie förberedande men alltid till samma vegetationsperiod förlagda förgreningar inträder i det af fröbildningen karakteriserade högsta stadiet. Samtidigt härmed utvecklas emellertid ur någon annan knopp på samma led en ny vegetativ generation, som således genomlöper sitt, hela vegetationsperioden upptagande, förstärkningsstadium parallelt med moderskot-

¹⁾ l. c. Beiträge etc. p. 1—2.

tets förgrenings- och systerskottets fruktifikationsstadium. Med förgreningsfunktionens fullgörande är emellertid höjdpunkten af det vegetativa skottets fulländning uppnådd, och det befinner sig derpå i ett slags återgående, som yttrar sig i de derifrån framgångna senare skottens med afståndet från vegetationspunkten aftagande kraft och fullkomning. Med hvarje ny utväxande led upprepas emellertid den ofvan skildrade progressiva utvecklingsgången.

Jemföra vi härmed motsvarande förgreningsförhållanden hos träden, sådana de enligt Prof. ARESCHOUGS ofvan citerade skarpsinniga granskning ¹⁾ gestalta sig, skola vi intressant nog finna, att de i nära nog alla afseenden äro med de här skildrade analoga. Första uppslaget till min här framlagda uppfattning förskrifver sig också från just dessa min vördade lärares arbeten, hvilkas fullföljande inom den växtgrupp, jag på hans anvisning nu har för händer, för mig blifvit en angenäm pligt, på samma gång som jag derigenom, enligt hvad längre fram skall ådagaläggas, vunnit ännu en, på detta gebit ny, värdefull hållpunkt för utredandet af den oändliga formvexling, som här föreligger.

Äfven hos de dikotyla trädartade ofvanjordsstammarne urskiljas alltså vissa generationer, hvilkas förnämsta om ej enda uppgift det är att grundlägga och utvidga det vegetativa grenkomplexet, jemte andra, som lika påtagligt hafva fröbildningen sig anförtrödd. De senare framträda äfven här först efter en viss progressiv serie af de förra och i regeln endast från sådana deras knoppar, som hafva sin plats på fullt afslutade generationer, hvilka minst en gång öfvervintrat. De florala axlarne äro äfven här i allmänhet förgängliga och gå efter fullbordandet af sin uppgift merendels under utan att, åtminstone för sig sjelfva, bilda några persisterande grensystem. Allt förhållanden, som tydligtvis syfta åt samma håll som de ofvan skildrade hos jordstammarne.

En nödvändig följd af de helt förändrade yttre förutsättningarne är emellertid, att i de likvärdiga generationernas öfriga egenskaper stora olikheter måste förefinnas mellan dessa båda typer. Då sålunda hos jordstammarne de florala axlarne af lätt förstådda skäl i allmänhet egde en större utveckling på längden, under det att de vegetativa å sin sida snarast tycktes vara anlagda på en koncentrerung af växtens hufvudmassa med den deri förvarade reservnäringen, yttrar sig deremot hos träden ett påtagligt sträfvande att genom det grundläggande grensystemets öfvervägande förlängning åstadkomma en möjligast stor fördelning af de vegetativa organen, hvaraf åter blir en följd, att en star-

¹⁾ Beiträge etc.

kare utveckling af de florala grenarne blir öfverflödlig. Dessa äro därför också här genomgående de kortaste och svagaste, och det till den grad att de helt enkelt belagts med namnet *dverggrënar*, *Kurzzweige* (Stauchlinge WIGAND, Brachyblasten HARTIG) i motsats till de vegetativa *föryngringsgrenarne* som *Langzweige*; se för öfrigt Prof. ARESCHOUG l. c. Denna reduktion kan till och med stundom gå så långt, att all egentlig stambildning öfverhoppas, och blommorna således framträda direkt ur knoppen. Troligen beror denna karakteristiska differentiering delvis på de yttre betingelser, hvarunder fortplantningsgrenarne, såsom ofvan antyddes, här framträda, men den står säkerligen också "in dem engsten Zusammenhang ¹⁾ mit jener Eigenthümlichkeit in dem Leben der Pflanzen, dass die Zubereitung der Nahrung und in Folge dessen die Bildung von neuen Theilen die übrigen Lebensfunctionen so bedeutend überwiegt", en lag som äfven torde vara uttalad i de florala axlarnes efemera natur hos jordstamplantor och andra örter.

En bestämd afvikelse företer emellertid den dikotyla trädtypen derigenom, att oftast icke blott till en början hos det vegetativa systemet utan äfven allt fortfarande hos de utpreglade inflorescensgrenarne en *flere* år omfattande serie af generationer förutsättes, innan blomfärdigt stadium ernås, hvarefter slutligen stundom dylika komplex genom att drifva föryngringsgrenar kunna ingå i det permanenta systemet. Dylika förhållanden, som i hög grad inveckla den ursprungligen så enkla axelföljden, har jag ej funnit hos någon egentlig jordstamplanta, men väl hos en del extremer af denna typ, gränsande till just de trädartade växternas klass, t. ex. *Myrtillus nigra* GIL., vissa *Pyrolæ* etc. Motstycken till den anticipering af florala axeln, som l. c. pp. 4 et 8 hos träden anföres, saknas deremot ej alldeles bland de arter jag undersökt, ehuru de åtminstone i vårt klimat äro att räkna till sällsynta undantag; sådana äro dock t. ex. *Ranunculus bulbosus* L., vissa *Gerania*; äfven *Primulæ*, *Pulsatillæ* etc.

Ehuru sålunda en bestämd åtskilnad mellan vegetativa och florala axlar, på olika utvecklingsstadier stannande individer, låter sig påvisas så väl hos träden som hos de med jordstam försedda örterna, inses dock af det nu anförda, att den hos de senare, delvis på grund af den skarpa motsättningen af medier och lifsvilkor, måste framträda långt tydligare än hos de förra.

¹⁾ ARESCHOUG l. c. Beiträge etc. p. 24.

Än mera gäller emellertid detta i fråga om de på hvarandra följande vegetativa generationernas individuella sjelfständighet, hvilken hos jordstammen kan vara än bestämdare uttalad än hos kanske någon annan stamtyp. Kan det öfver hufvud någon gång blifva tal om att anse hvarje ny axel-led, hvarje nytt årsskott, hvarje ny generation som ett individ för sig, bör detta väl nämligen vara hos just de jordstambärande perenner, hos hvilka vi se hvarje ur en knopp framgående vegetativ led utbildas skild för sig icke blott till tid utan ock till yttre gestalt, der vi se honom genomlöpa en reguliär serie af utvecklingsstadier, alltid med bibehållande af en viss sjelfständighet och kapacitet af sjelfständig existens, och der vi än vidare ofta se honom rent af vandra bort ifrån eller på något annat sätt regelmässigt frigöras utaf föregående generationer samt såsom ett helt för sig och såsom ett äfven till det yttre och i vanlig bemärkelse skildt individ fortsätta sin utbildning samt gifva upphof åt nya generationer, dels förgängliga florala dels också med honom sjelf likstälda, fria, vegetativa.

Allra påtagligast framträder naturligtvis detta hos de af Prof. ARESCHOUG i de ofvan citerade arbetena behandlade groddknoppalstrande örterna, der det från moderplantan afskilda individet oftast har att genomlöpa en flerårig utvecklingsserie, innan blombart tillstånd uppnås. Men då, såsom af nämde förf. upprepade gånger betonas, gränserna mellan dessa knoppar och de vanliga samt mellan de ur dem framgångna generationerna visst icke äro en gång för alla gifna, utan en mängd mellanformer finnas, som gradvis förmedla öfvergången, gäller tydligtvis, hvad han om de förras sjelfständighet framhållit, delvis äfven för hvarje ur en knopp utgåendet skott; särskildt naturligtvis för just de nämnda öfvergångsformerna. Särdeles talrika dylika finnas emellertid, som vi framdeles skola se, bland de underjordiska knopparne och deras produkter, liksom ju i regeln ursprungligen till kontinuerliga stamkomplex hörande axlar här genom de äldre delarnes förstöring isoleras och frigöras.

Att jordstamleden, äfven medan den ännu står i fullt organiskt samband med föregående generationer, genomlöper de för sjelfständiga individ betecknande utvecklingsfaserna har jag redan sökt visa. Och såsom just ofvan antyddes, finnes en stor klass af hit hörande bildningar, der äfven under denna förutsättning den individuella sjelfständigheten jemväl i yttre måtto är så långt genomförd, som utan det helas upplösning gerna är tänkbart.

Så förhålla sig dock långt ifrån alla jordstammar. Tvärtom hafva vi att vid sidan af de nämnda bemärka en del andra, som karakteriseras af just mot-

satsen, af en så långt drifven hopsmältning af de skilda årsgenerationerna, att dessa stundom icke alls, stundom ensamt i den lagbundna följden af olika utbildade bladorgan och florala skott låta sig urskiljas.

Förmodligen igenkännas genast i dessa båda typer de af gammalt särskilda grupperna *rhizom* och *knölstammar*, ehuru deras mest framträdande egendomligheter här på ett något afvikande sätt formulerats. I hufvudsak är det också så. Men för det första bör här erinras derom, att alla de s. k. rhizom, som visat sig ega en annan axelföljd än den ofvan för de egentliga jordstammarne framhållna, redan aflägsnats såsom blotta *pseudorhizom* eller *stjelkbaskomplex*. Och för det andra bör här betonas, att de ofvan anförda definitionerna visst icke fullständigt sammanfalla med de äldre. Omfånget af begreppet knölstam skall tvärtom vid närmare efterseende befinnas ganska ansevärt inskränkt.

Men då, såsom allmänt måste erkännas, de gamla hufvudsakligast på dimensioner och ställningsförhållanden grundade distinktionerna icke medgåfvo en så skarp begränsning, som för tvänne grupper af denna betydelse var önskvärd, torde detta försök till en omreglering ej anses oberättigadt, i all synnerhet då i de valda karaktererna just innehålles det för äfven de äldre grupperna företrädesvis utmärkande.

Då man sålunda vid begreppet knölstam icke fäster uteslutande egenskapen af någon ansevärdare tjocklek hos organet i förhållande till dess längd utan i främsta rummet tillser, om det är ett verkligen för längre tid persisterande och årligen blott delvis förnyadt centralorgan, komma tydligen att till rhizomen öfverföras alla sådana knölformiga, isolerade jordstammar, — som exempelvis de hos *Ranunculus bulbosus* L., *Geranium tuberosum* L., *Solanum tuberosum* L., *Ullucus tuberosus* LOZANO, *Helianthus tuberosus* L., *Circæa alpina* L. och *Trientalis europæa* L. — hvilka framgått ur blott en vegetationsperiods nybildningsverksamhet, som årligen dö bort för att ersättas af helt och hållet nya och således icke äro annat än frigjorda delar af den för sist nämnda grupp betecknande skottkedjan ¹⁾. Öfvergångarne från dylika organ

¹⁾ Enligt TH. IRMISCHS, som jag skulle tro, för länge sedan föräldrade åsigt skulle det emellertid varit just dessa, som företrädesvis förtjänade namnet af "egentliga knölar" till skilnad från de fleråriga dylika, som blott undantagsvis skulle uppträda (jfr Beiträge zur vergleich. Morph. der Pflanzen, 1854, IV, Tropaeol. brachyc., noten å p. 45). Senare, år 1862 (Über einige Fumariaceen, p. 59—60), beläggas dock äfven dessa med namnet knölar, *Knollenstämme*, fleråriga, vid sidan af de ettåriga som *Achsenknollen*.

så väl till verkliga sammanhängande rhizom som till liknande ej förtjockade, fria årsgenerationer äro nämligen så talrika och komplicerade, att inga bestämda gränslinier här torde kunna uppdragas. Den åtskilnad, jag härmed lyckats ernå mellan de verkliga knölstammarne och blott knölformiga rhizombildningar, är deremot som vi skola se särdeles tillfyllestgörande.

Som **rhizom** vill jag således kort sagdt uppfatta hvarje egentlig jordstam, hos hvilken de vegetativa årsgenerationernas individuella sjelfständighet är tydligt framträdande på så sätt, att hvar och en af dem utbildas fritt och erhåller sin för sig afslutade form, sin egen rotbildning och dermed också förmåga af sjelfständig existens, i fall de yttre förhållandena så skulle foga. Såsom exempel på dylika äkta rhizom kunna här blott anföras jordstammarne hos: *Anemone nemorosa* L., *Scrophularia nodosa* L., *Trientalis europæa* L., *Primula officinalis* (L.) JACQ., *Tussilago Farfara* L., *Plantago lanceolata* L., *Spiræa Ulmaria* L., *Betonica officinalis* L. och *Ranunculus bulbosus* L.

För **knölstam** vill jag åter igen anse hvarje egentlig jordstam, som karakteriseras af en till det yttre nästan fullständig obliteration icke mindre af internodierna än af årsgenerationerna, framkallad deraf att till den i och för sig oansenliga förlängningen af axelsystemet sällar sig en betydligare allsidig tjocklekstillväxt, som fördöljer och i sig upptager den förra; städse fleråriga bildningar. Knölstammar af detta slag hafva bland andra: *Corydalis cava* S. & K., *Eranthis hiemalis* SALISB., *Anemone coronaria* L.; *Tropaeolum brachyceras* Hook., *Begonia boliviensis* A. DC., *Bulbocastanum* Linnæi SCHUR; *Leontice altaica* PALL., *Cyclamen persicum* MILL.

Under det att knölstammen sålunda sträfvar att koncentrera växtens massa, uttalas hos rhizomet en tydlig tendens till densammassas fördelning öfver större område. Men då denna ej alltid är mera framträdande, kan den ej läggas till grund för någon egentlig begränsning, lika litet som vi sågo knölstammens karakteristiska tjocklekstillväxt ensam vara egnad dertill.

Den tredje bland jordstammarne framhållna hufvudtypen, *lökstammen*, kommer visserligen här, så länge fråga är blott om dikotylerna, föga eller alls icke under beaktande, men den torde dock, för så vidt jag hittills kunnat lära känna densamma, näppeligen förtjena att sättas högre än som en underordnad modifikation af rhizomet.

Det för alla egentliga jordstammar gemensamt utmärkande var emellertid, som vi ofvan sett, det hvarje år regelbundet återkommande utbildandet af en

vegetativ underjordisk axelled vid sidan af den reproduktiva ofvanjordsstammen. Skärskåda vi något närmare förloppet af denna akt, skola vi dock finna, att vid densamma så skilda förutsättningar kunna göra sig gällande, att äfven den inre byggnaden deraf i ganska väsendtlig mån måste påverkas.

Genom aktgifvande på de assimilerande bladens fördelning hos i fråga varande växter och assimilationsprodukternas närmaste användning, till fröbildningens befrämjande eller till det vegetativa grundlagets förökning, kom jag nämligen, till en början beträffande rhizomen, att bemärka, det de underjordiska årsskotten på tvänne skilda vägar kunde erhålla sitt byggnadsmaterial och på grund deraf också uppträdde under tvänne vidt skilda former. Än hänvisas nämligen det unga skottet för de behöfliga näringsämnenas anskaffande och beredning nära nog endast till sig sjelf, och alla dess bladorgan blifva då fullständigt utvecklade, assimilerande örtblad, som bekläda äfven den utväxande spetsen: **bladiga skott**. Än åter igen tillföres byggnadsmaterialet färdigt och beredt från andra delar, och det utväxande skottet bibehåller sig då mer eller mindre knopplikt, åtminstone mot spetsen, som städse täckes af utvecklade bladorgan: **fjälliga skott**. Hand i hand med dessa olikheter inträda vidare, såsom man redan a priori kan tänka sig, åtskilliga andra, som göra en härpå baserad andra indelning af de egentliga jordstammarne fullt berättigad.

I allt väsendtligt, således äfven i fråga om de florala axlarnes förutsättningar, visa dock dessa båda typer fullständig öfverensstämmelse. Äfven hos de fjälliga jordstammarne utgå således blombärande skott endast från leder, som en gång öfvervintrat, och ur de assimilerande rosetterna framgå lika typiska jordstammar som i och med de helt och hållet i jorden dolda fjälliga nybildningarne. Jag anser med ett ord dessa båda modifikationer såsom i allt likvärdiga och de dem emellan befintliga olikheterna såsom beroende hufvudsakligast på det nämnda afvikande bildningssättet. Båda falla de ovedersägligen under de egentliga jordstammarnes kategori.

Så synes dock långt ifrån hafva varit föregående författares åsigt. En sådan likställighet mellan dessa båda slag af vegetativa skott har nämligen mig veterligt aldrig förr blifvit i fråga satt. Man har visserligen tillerkänt de på först nämnda sätt tillväxande arterna en jordstam, ett rhizom, men de få författare t. ex. AL. BRAUN och efter honom WARMING, som iakttagit sjelfva nybildningsfenomenet, rosettbildningen och den först följande år utvecklade blomstjälken, hafva häri ej kunnat se något jemförligt med de vanliga, fjälliga jordstammarnes tillkomst utan tillerkänt dylika växter ett slags egendomlig

"2-årig skottbildning" ¹⁾. Med ett sådant antagande skulle således rosettens stamparti helt enkelt komma att uppfattas som den florala axelns nedersta del och denna själf som en omedelbar förlängning af den förra, såsom tillhörande samma axel och individ. De på denna väg tillkomna jordstammarne skulle kort sagdt blifva ett slags rester efter ofvanjordsstammar, likställda med de ofvan framhållna stjelkbaskomplexen.

Detta är dock tydligtvis långt ifrån förhållandet. Hade man närmare beaktat utvecklingsgången hos de nu såsom fjälliga jordstammar sammanfattade bildningarne och hade man fäst vederbörlig vikt vid axelföljden der samt den oftast påtagliga olikvärdigheten af jordstam och ofvanjordsstjolk, hade man också nödvändigt måst erkänna den fullständiga motsvarighet dertill, som de "2-åriga skotten" förete. Gränserna mellan årsprodukterna, rosettens stam och ofvanjordsaxeln, äro nämligen här lika skarpt markerade som någon annan städes så väl genom knoppfjäll och afvikande inre byggnad som genom omfånget af den på fruktmognaden följande förstöringen af det senare partiet.

Orsaken till det onödiga fastställandet af denna egendomliga och afvikande typ torde emellertid vara att söka i den af nämde författare hyllade åsigten, att ett ur en terminalknopp framgånget skott blott är att betrakta som den omedelbara fortsättningen af närmast föregående årsprodukt, icke som något nytt individ. Men blir det nu en gång fråga om en skarpare åtskilnad mellan axlar af olika ordning och en individuel själfständighet hos skott, framgångna ur verkliga knoppar, torde svårligen — såsom äfven af Prof. ARSCHOUG ²⁾ framhållits — giltiga skäl förefinnas till dettas inskränkning endast till axillära knoppars produkter. En terminal knopp skiljer sig nämligen i ingenting annat än sin plats från knoppar af den senare kategorien, och ur densamma kunna lika väl som ur dessa framväxa så väl florala som vegetativa axlar, ja hos *Adoxa* frånskiljes till och med dess skott som en själfständig planta. Jag känner också åtskilliga andra bladiga jordstammar (*Polygonum Bistorta* L. och *P. viviparum* L. m. fl.), som äro med de af AL. BRAUN åsyftade i allt öfverensstämmande, men der de florala grenarne utgå icke ur terminalknoppen utan ur axillära knoppar, och der således deras individualitet äfven efter hans uppfattning är fullt utpreglad.

¹⁾ AL. BRAUN, Ueber perennierende (redivive) krautartige Pflanzen (Stauden) mit 2-jähriger Entwicklung der Sprosse. Verh. Naturf. Ges. d. Prov. Brandenburg, Bd. XVIII. p. XV—XVII.

²⁾ Beiträge etc.. p. 29—30.

Jag kan med ett ord ej finna något, som skulle berättiga mig att i dessa ur rosetter framgångna stampartier se något väsendtligen annat än i de utan egna bladorgan utvecklade otvifvelaktiga jordstamlederna. Med dessa dela de nämligen fullkomligt så väl de uteslutande nutritiva funktionerna som den bestämda åtskilnaden gentemot de reproduktiva axlarne, dessa må nu vara terminala eller axillära.

Ännu påtagligare blir detta, om vi genom skärskådande af några exempel på dessa skilda jordstamtyper öfvertyga oss om den parallelism, som mellan dem förefinnes. Sålunda påträffa vi

A. *Bladiga rhizom* motsvarade ofvan jord af

a) stängellika florala axlar utgångna från

terminalknoppen hos: *Helleborus viridis* L., *Podophyllum peltatum* L., *Sanguinaria canadensis* L., *Primula officinalis* (L.) JACQ., *Pulsatilla vulgaris* (L.) MILL., *Armeria elongata* (HOFFM.) KOCH, *Asarum* och *Petasites*;

axillära knoppar hos: *Oxalis Acetosella* L., *Anemone Hepatica* L., *Plantago lanceolata* L. och *Viola hirta* L.;

b) bladbärande stjelkar, från

terminal knopp hos: *Spiræa Ulmaria* L. och *S. Filipendula* L., *Actæa spicata* L., *Geranium phæum* L.;

axillär knopp hos: *Polygonum Bistorta* L. och *P. viviparum* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Geum urbanum* L., *Betonica officinalis* L., *Viola sylvatica* FR., *Ranunculus auricomus* L. och *Succisa pratensis* MOENCH;

båda samtidigt hos: *Ranunculus bulbosus* L. och *Pulmonaria officinalis* L.;

B. *Fjälliga rhizom* med

a) stänglar,

terminala hos: *Anemone nemorosa* L. och *A. ranunculoides* L., *Lathræa Squamaria* L.;

axillära hos: *Adoxa Moschatellina* L.;

b) bladbärande stjelkar,

terminala hos: *Dentaria bulbifera* L., *Scrophularia nodosa* L., *Geranium malvæflorum* BOISS. & REUT., *Circæa*, *Trientalis europæa* L. och *Mercurialis perennis* L.;

axillära hos: *Gentiana Pneumonanthe* L.;

båda slagen samtidigt hos: *Solanum tuberosum* L. och *Ullucus tuberosus* Loz. o. s. v.

Äfven bland de få knölstammarne kunna emellertid urskiljas tvänne i åtskilligt från hvarandra afvikande modifikationer, som åtminstone delvis äro med de nämnda hos rhizomen analoga och stå i samband med närvaron eller saknaden af egna blad och dessas större eller mindre betydelse för tillväxten. Såsom *bladiga knölstammar* kunna alltså bland hit hörande bildningar anses de hos *Corydalis cava*, *Eranthis* och *Anemone coronaria*, under det att *Tropaeolum brachyceras*, *Begonia* och *Bulbocastanum*, sedan en gång fruktifikationsstadiet inträdt, ej vidare bära blad på jordstammen.

Härmed är den indelning, som lagts till grund för den följande framställningen af jordstammarne och deras egendomligheter, i sina hufvuddrag åskådliggjord och motiverad. Vi hafva sett, huru från just de i första hand för tillkomsten af dessa bildningar bestämmande omständigheterna kan hemtas ganska god ledning för en korrigerung af de äldre begränsningarne så väl för jordstam som för rhizom och knölstam, och hurusom på samma gång uppslag lemnats för en vidare indelning af de båda senare. Genom att allt jemt fullfölja samma framställningssätt skall jag nu söka än ytterligare karakterisera de antagna typerna och åt det relativa värdet — som indelningsgrunder — af mötande organisationsförhållanden egna den uppmärksamhet, som i samband med utvecklingen af mina åsigter i öfrigt kan finnas behöflig.

Om också den regelbundna följden af olika utvecklingsgrader, förstärknings-, förgrenings- och fruktifikationsstadierna, som vi sett, i första hand framträder endast hos hvar och en af de mer eller mindre individuelt sjelfständiga knoppgenerationerna i grenspetsarne, så är det dock tydligt, att af dess progression betingas en allt mera fullkomnad lifsverksamhet äfven hos plantan i dess helhet, hos sammanfattningen af alla grensystemen. Man har således äfven hos denna senare, såsom ofvan p. 20—21 framhölls, och det med all rätt, urskilt en liknande utvecklingsgång, betingad af de högst utbildade individens ståndpunkt.

Vid betraktelser af detta slag möta oss emellertid genast åtskilliga svårigheter med afseende på här brukade begreppsbestämningar, för hvilka vi något närmare måste göra oss reda, innan vi kunna inlåta oss på en öfversigt af dessa förhållanden. Eget nog råder nämligen än i dag stor osäkerhet och meningsskiljaktighet i begränsningen af till och med sådana saker som plantan, plantans lifslängd, en-, två- eller flerårighet, mono- och polykarpi m. m. Med

ett konsekvent genomförande af de ofvan uttalade åsigterna, vill det dock synas, som skulle reda och öfverskådlighet äfven på detta område lätt nog kunna ernås.

Att *plantan* icke kan uppfattas som likvärdig med individet, framgår af så många omständigheter och har dessutom af så många förff.-betonats, att allt vidare ordande derom här torde få anses öfverflödigt. Antingen vi med J. G. AGARDH ¹⁾ o. a. uppfatta bladet som djurindividets närmaste motsvarighet eller med BRAUN i hvarje axelled, i knoppen och dess närmaste produkt d. v. s. i sammanfattningen af de likvärdiga bladindividen, i generationen, se den bäst tillämpliga enheten, kan för här föreliggande frågor komma på ett ut. Under båda dessa förutsättningar blir nämligen den progressiva axelföljden af stor betydelse och måste åt hvarje årsled deri tillerkännas en viss sjelfständighet, yttrande sig som vi sett lika väl i villkoren för dess framträdande som i den utveckling, hvaraf den är mäktig. I båda fallen låter sig vidare plantan uppfattas endast som en enhet af andra eller tredje ordning, som en organisk förening af ett större eller mindre antal enskilda individ.

En senare fråga blir fastheten af denna förening och de deri ingående generationernas förhållande efter genomlöpande af den dem tillkommande progressiva utvecklingsgången, hvaraf många särdeles viktiga spörsmål betingas. Sedan nämligen det vegetativa skottet i förgrenings- och det florala i fruktifikationsstadiet nått sin högsta utbildning, inträda de, såsom redan å p. 22 antydts, i ett slags återgående, som hos de senare nästan alltid, hos de förra mera sällan medför omedelbar upplösning och död. Äfven då de fortfarande lefva qvar, uppgifva de år för år allt mera af sin sjelfständighet, sammanflyta genom sekundär tillväxt och likartad verksamhet allt närmare med hvarandra och lida i samma mån en minskning i förmågan att drifva nya skott, hvilkas styrka och fullkomning alltså aftaga med ökadt afstånd från den vegeterande grenspetsen. Ofta nog äro dock dessa vegetativa axlars byggnad och sammanlutning så fast, att de äfven efter förlusten af sin sjelfständighet särdeles länge kunna bibehålla lifskraften och förmågan att upprätthålla förbindelse mellan de yngre assimilerande skotten och de äldsta delarne med det primära rotsystemet. Om, såsom t. ex. hos trädtypen är förhållandet, på denna förbindelse beror det helås bestånd, fortleva de också lika länge som detta, och

¹⁾ Om stiplernes betydelse hos vexterne. Studier, kritiker och Notiser, 1843. — Om de olika slagen af metamorphos, som förekomma hos vexterne. Nordisk Universitets-Tidskrift, 1855.

plantans integritet blir då i regeln bevarad. Hos fleråriga jordstammar förekommer dock en dylik anordning mera sällan. Vanligtvis gå nämligen här äfven de vegetativa generationerna efter jemförelsevis kort tid sin undergång till mötes, och då dylika stamsystem derjemte vanligen förgrenas, åstadkommes naturligtvis dermed en isolering af större eller mindre delar deraf, hvilka för sig fortsätta sin utveckling. Påtagligen återgifver emellertid hvarje sådant grenkomplex lika väl som det ursprungliga, från groddplantan direkt framgångna, artens egendomligheter och förtjenar således samt erhåller äfven med samma rätt som detta namnet af en själfständig planta. Denna, plantan, kan kort sagdt icke definieras såsom något för sig afslutadt helt, utan som sådan hafva vi helt enkelt att uppfatta hvarje fritt vegeterande generation eller skottkedja, h. e. sammanfattningen af alla de generationer, som i hvarje fall med hvarandra stå i organiskt samband.

Då vidare de enskilda generationernas varaktighet här betingas af en mängd rent lokala förhållanden, blir tydligtvis fastställandet af någon viss *lifslängd* för plantor af detta slag icke möjligt. Man måste alltså härutinnan nöja sig med angifvandet af det antal axlar eller årgångar, som i allmänhet finnas i lefvande förening med hvarandra. Om pålroten lefver qvar eller ej, blir likaledes temligen likgiltigt i alla de hit hörande fall, der ej med tillhjälp af densamma något mera egendomligt centralorgan åstadkommits. Dess när- eller frånvaro kan i alla händelser ej vara synnerligen egnad till grundlag för en primär indelning af de fleråriga örterna, såsom WARMING i sin Skudbygning etc. försökt.

En förutsättning gifves emellertid, under hvilken någorlunda säkra bestämningar för lifslängden låta sig anföras, och det är, då hos en planta aldrig mera än en enda generationsserie, den ur plumulan direkt framgångna, kommer till utveckling, och då efter dennas afslutande med en eller flere florala axlar det hela är dömdt till undergång af det skäl, att nya, utvecklingen åter upptagande, axlar ej blifvit anlagda. I allmänhet anser man dessa, de s. k. *monokarpiska* växterna (hapaxanthiska eller haplobiotiska AL. BRAUN etc.), utgöra en från öfriga, polykarpiska (anabiotiska AL. BRAUN), väl skild grupp, inom hvilken man med samma bestämdhet velat urskilja vissa arter såsom annuela, andra som bienna och åter andra som perenna monokarpiska, allt efter den tid, hvar och en skulle erfordra för förstärkningsstadiets genomlöpande och fruktifikationens afslutande.

Vid närmare efterseende skall emellertid denna indelning visa sig i åtskilligt ohållbar och vacklande. Äfven mellan dessa typer förefinnas nämligen både talrika och påtagliga öfvergångsformer ¹⁾ icke blott hos olika arter utan ock hos individ af samma art ²⁾, inom skilda delar af dess utbredningsområde eller till och med blandade med hvarandra på samma lokal. De yttre livsvilkoren sträcka kort sagdt sitt förändrande inflytande äfven till karakterer af sådan betydelse som dessa. Erkänner och beaktar man emellertid dessa öfvergångsformer så, som sig bör, och tilldelar man icke utvecklingstiden ensamt utan snarare förstärkningsstadiets förlopp och de deraf föranledda variationerna i skottbyggnaden afgörande betydelse vid grupperingen, kan man det oaktadt — och bör onekligen äfven — bibehålla dessa typer vid deras fulla rätt.

Förnämsta skilnaden mellan de *annuela* och de *bienna* plantorna skulle nämligen ur denna synpunkt blifva, att förstärkningsstadiet hos de förra ej är skarpt skildt ifrån utan uppgår i ett förgreningsstadium, som omedelbart leder till fruktifikationsorganens utbildande, under det att hos de senare förstärkningsstadiet är väl begränsadt och en bestämd åtskilnad förefinnes mellan det derur framgångna vegetativa grundlaget och de med förgreningsstadiet, vanligen först under en följande vegetationsperiod, framkommande florala axlarne. Hos de förra förlänges omedelbart hufvudaxeln till en med utdragna internodier försedd stjelk, då deremot hos de senare ett hopdraget och jordstamlikt centralorgan, oftast med tillägg af den förtjockade påroten, derur framgår.

Att denna sist nämnda anordning är att anse som en afpassning efter de yttre livsvilkoren, möjliggörande näringsupplagring och öfvervintring, synes tydligt deraf, att om på grund af sen groning en del plantor af i regeln annuela växter ej hafva hunnit öfver förstärkningsstadiet förr, än den ständigt nedgående temperaturen på hösten tvingar dem till en uteslutande vegetativ verksamhet, de då ofta nästan fullständigt antaga den för biennerna betecknande skottbildningen med tätt tufvade blad. De härpå beroende olikheterna kunna

¹⁾ För en öfversigt af kända hit hörande fakta hänvisas till FRIEDR. HILDEBRAND, Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursachen und ihre Entwicklung. ENGLER'S Botan. Jahrb. Bd II, p. 51—134.

²⁾ Se E. FRIES, Om vissa växtarters förändringar, beroende af olika groningstid. Bot. Notiser, 1866, N:o 6. — Jfr ock TH. IRMISCH, Zur Morphologie der monokotylichen Knollen- und Zwiebelgewächse, 1850, p. 211—212, noten. — HILDEBRAND, l. c. pp. 60, 113, 115—122, etc. — Härtill kommer äfven efter mina iakttagelser i Skåne *Sedum annuum* L. (jfr F. W. C. ARESCHOUG, Skånes Flora, uppl. 2, 1881, p. 282), hvars egendomliga bienna form äfven WARMING observerat och i Skudbygning etc. p. 16 närmare beskriver.

till och med stundom blifva så stora, att man velat uppfatta dylika tillfälliga former som egna arter ¹⁾).

Emellertid saknas å andra sidan ingalunda exempel derpå, att arter med de annuella växternas stamform utan att undergå ofvan anförda modifikationer kunna uthärda vinterkylan. Dylika äro vissa *Veronica*-arter, *Viola tricolor* L. och *Stellaria media* (L.) CYRILL. m. fl. Man känner till och med en fixerad tvåårig typ af detta slag, representerad af bl. a. *Euphorbia Lathyris* L., *Trifolium agrarium* L. och *Teucrium Botrys* L. ²⁾ samt enligt WARMING l. c. *Sedum annuum* L. Ettårig utveckling af egentligen bienna arter medför deremot sällan någon väsendtligare förändring i skottbyggnaden, utan tyckes denna typ, en gång utbildad, hålla sig mera konstant. Man erinre sig t. ex. *Capsella Bursa Pastoris* (L.) MED. och åtskilliga *Plantago*-arter, *Pl. minor* FR., *Pl. Coronopus* L. m. fl., hvilkas ettåriga former föga afvika från de tvååriga hufvudformerna.

Annars kan det ofvan anförda betraktas som allmänt gällande regel, så att man i termerna annuel och bienn lika väl bör se angifvandet af en viss stamtyps förekomst som af den tidrymd, hvilken mellan groningen och frömognaden skulle förflyta. Fasthålles, såsom vanligen är fallet, ensidigt den senare uppfattningen, måste deremot en del typiskt bienna arter, som för sin utveckling i det hela erfordra mindre än ett år, öfverföras till de annuella, såsom äfven WARMING l. c. p. 13 iakttagit. Men hvad värde erhålla då dessa typer, och hvar skall gränslinien dem emellan dragas? Hur skall man då slutligen i en del fall kunna angifva den intressanta förekomst af två vidt skilda stamformer hos samma art, som vi ofvan afhandlat? Sättas deremot tiden i andra och skottbildningen i första rummet som indelningsgrunder, bör tydligen en så mycket bättre begränsning här ernås, som lagbundenheten då blir större och beteckningarne för båda typerna vid behof kunna användas vid samma art, oberoende af dess längre eller kortare lifslängd. Först då kan man också tala om annuella och bienna växter som morfologiskt skilda typer.

¹⁾ Man jemföre t. ex. *Hyoseyamus niger* L. och *H. agrestis* L., *Scleranthus biennis* REUTER och *S. annuus* L., *Filago montana* L. och *F. arvensis* L. m. fl. af FRIES l. c. Bot. Not. anförda.

²⁾ Först framhållna af TH. IERMISCH, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen. Abth. II. Halle 1856. V. Die Keimung, die Wachstums- und Erneuerungsweise einer Reihe einheimischer Arten aus der natürlichen Pflanzenfamilie der Labiaten, p. 33.

I detta sammanhang återstår ännu att tala om de växter, af hvilka man velat bilda en tredje grupp bland de monokarpiska, *de fleråriga monokarpiska*. Utan allt tvifvel öfverföras dock dessa, såsom äfven WARMING l. c. p. 18 anmärker, rättast till de vanliga polykarpiska och perenna örterna. Hvad man här sett afslutas med en blomställning och derefter dö, utgör nämligen långt ifrån det enda ur fröet framgångna, utan vare sig denna skottkedja förskrifver sig från plumulan eller från någon bladaxill, ger den, i fria tillståndet åtminstone, städse före sin undergång upphof åt nya vegetativa axlar ¹⁾. Deri att för uppnående af fruktifikationsstadiet erfordras en lång serie af årsgenerationer, ligger ingenting hvarken ovanligt eller särskildt anmärkningsvärdt, allra minst då dessa, ju oftast i odladt tillstånd studerade, växter utsatts för helt abnorma livsvilkor. Skulle vi öfver allt, såsom i detta fall skett, tillämpa åldersbestämningen, mono- eller polykarpien, på den vegeterande skottkedjan, på plantan, borde med långt större skäl de arter, t. ex. *Epilobia* och *Ranunculus bulbosus* L., hos hvilka årsgenerationerna alltid lefva isolerade, hänföras till de ettåriga och monokarpiska, hvilket väl dock ingen på allvar velat föreslå. Ansatser härtill finnas emellertid hos de fleste förff., som sysselsatt sig med denna fråga, påtagligast dock hos ROYER ²⁾, hvilken l. c. p. 152 säger: "Att kalla dylika" (*Epilobium* etc.) "växter för fleråriga vore detsamma som att säga, det en död människa lefver än, därför att hon lemnat afkomma efter sig". Ett sådant argument är dock tydligen utan all kraft, så framt man ej vill påstå, att individualiseringen hos växterna är lika långt drifven som hos de *högre* djuren, och man således på det enskilda individet, på generationen, vill tillämpa nu i fråga varande bestämningar. Men hvar skulle då öfver hufvud några polykarpiska växter kunna uppsökas? Samma generation är ju aldrig mer än monokarpisk och drifver aldrig åtminstone direkt mer än en gång florala axlar. Uppfattningen af den monopodiale skottkedjan som ett fortsatt individ, till hvilken ROYER här tagit sin tillflykt, hafva vi redan, p. 28, bemött och funnit ohållbar. När han ej vill kalla t. ex. en *Iris* med flere år qvarlevande skott för flerårig, undras också, med hvad rätt han skulle kunna hänföra de trädartade växterna till denna kategori.

¹⁾ Detta har jag sjelf haft godt tillfälle att i Medelhafsregionen iakttaga på den som typ för denna grupp just framhållna *Agave americana* L., hvars skott slutligen utvecklas till ett slags bladiga rhizom.

²⁾ Bulletin de la Soc. bot. de France, Tome XVII, 1870, p. 147—153, 168—172.

Den enda utvägen blir tydligen här att enligt det gängse och häfdvunna bruket använda dessa bestämningar icke för individet och icke för plantan — h. e. skottkedjan — utan för sammanfattningen af *alla* de individ och skottkedjor, som på vegetativ väg framgå ur *ett* frö. Då blifva äfven *Epilobia* och deras likar nödvändigt fleråriga och polykarpiska, och då qvarstå som monokarpiska endast de ofvan behandlade annuela och bienna växterna. En genomgripande reformation af den art, som ROYER här påyrkat, vore både onödig och olämplig samt skulle dessutom medföra än större svårigheter än de, som vidlåda den gamla indelningen ¹⁾.

Åtskilnaden mellan de mono- och *polykarpiska växterna* skulle sålunda i hufvudsak inskränka sig dertill, att då hos de förra aldrig mer än en generationsserie komme till utbildning, hos de senare deremot samtidigt med fruktifikationsstadiet inträdde ett förgreningsstadium, hvarur en ny med den föregående likställd skottkedja framginge. Naturligtvis ligger härvid möjligheten af öfvergångar äfven från den ena af dessa typer till den andra särdeles nära till hands. I sjelfva verket höra också dylika långt ifrån till sällsyntheterna ²⁾. Liksom mycket ofta en monokarpisk planta, genom yttre omständigheter hindrad från fruktmognad eller i besittning af större växtkraft, än som för denna senare tages i anspråk, anlägger och bringar till afslutning nya skottkedjor (d. v. s. öfvergår till polykarpisk), så känna vi å andra sidan ej så få exempel på egentligen polykarpiska växter, hvilka på grund af dels vexlingar i klimatet dels en af för tidig blomning framkallad utmattning redan efter första fruktsättningen duka under (eller m. a. o. förhålla sig som monokarpiska ³⁾). Ofta uppträder en art inom en del af sitt utbredningsområde under den ena, inom en annan under den andra af dessa former, då det svårigen kan afgöras, hvilkendera som skall anses representera hufvudformen.

Iakttaga vi emellertid något närmare, huru en dylik förlängning af livs- verksamheten och skottserien hos de monokarpiska växternas båda hufvudtyper, de

¹⁾ En annan sak vore deremot, om man bland de fleråriga ville särskildt utmärka dem, hos hvilka hvarje led blott lefver en vinter öfver. Äfven detta torde dock möta ett hinder deri, att i sådan händelse skilnad måste göras mellan isolerade rosetter (bladiga rhizom) och hvad jag nedan kallat groddknoppstammar.

²⁾ Jfr häröfver HILDEBRAND l. c.

³⁾ Ex. härpå framhållas af IRMISCH redan 1862, Ueber einige Fumariacéen, p. 14—15. Särskildt förtjenar anmärkas, att jag af *Hypericum humifusum* L. sett en dylik afgjort ettårig, upprät och ytterst späd form, insamlad af Kand. A. WINGE i Skåne; IRMISCHS uppgift ang. denna art har jag nämligen väl sett citerad men aldrig bekräftad.

annuela och bienna, verkställes, måste vi härutinnan uppmärksamma åtskilliga ganska väsendtliga olikheter, hvilka, på samma gång de gifva oss än ytterligare stöd för vår ofvan uttalade uppfattning om den stora betydelsen af deras olika stambyggnad, äfven angifva ett intressant samband med de båda hufvudtyper bland de fleråriga örterna, som vi i och med särskiljandet af stjelkbaskomplex och egentliga jordstammar karakteriserat.

En *annuel* plantas öfvergång till flerårig sker nämligen alltid på det sätt, att den förlängda stjelken antingen till en del förvedas och sålunda gifver upphof till en trädartad växt, en halfbuske ¹⁾, eller ock ända till jordytan förvissnar och blott på sin nedersta del öfvervintrar en eller annan knopp, som till nästa år upprepar hufvudstammens utveckling ²⁾, då vi hafva framför oss ett *stjelkbaskomplex* i dess enklaste form.

Då en *bienn* planta deremot skall förbereda en upprepad blomning, erfordras därför mera omfattande anstalter. Ur en sidoknopp framgår i sådan händelse redan första blomningsåret i god tid en bladrosett, som före vintrens inbrott uppbygger ett litet stamstycke, en vegetativ mer eller mindre underjordisk stamled. Dylika plantor öfvergå dermed ofta till verkliga perenner med *bladiga rhizom*, såsom vi se hos *Verbascum*-arterna, *Digitalis purpurea* L. m. fl. ³⁾.

Det vill således synas, som om ett visst samband finnes mellan resp. de annuela örternas stjelk och pseudorhizomplantornas årsskott samt de bienna plantornas öfvervintringsorgan och de bladiga rhizomen. Än påtagligare blir dock detta, om vi utsträcka vår jämförelse till groddplantornas förhållande d. v. s. till *plantans primära förstärkningsstadium*, i hvilket ju, såsom å p. 32 antyddes, redan böra finnas utpreglade de egendomligheter, som tillkomma alla de följande generationerna och på hvilka vi just grundade vår uppdelning af jordstammarne på nyss nämnda sätt.

¹⁾ Detta blir som bekant ofta händelsen, om dylika växter genom odling inom hus skyddas mot vintren, t. ex. *Reseda odorata* L., *Nicotiana Tabacum* L. m. fl., liksom vi å andra sidan se, att arter, som i varmare luftstreck äro träd, hos oss förhålla sig som ettåriga örter, något hvarpå *Ricinus communis* L., *Cobæa scandens* Cav. o. a. lemna ex.

²⁾ Ex. härpå erbjuda en mängd Cruciferer, *Alyssum calycinum* L., *Alliaria officinalis* Andr. o. a., *Lamium purpureum* L., *Anagallis arvensis* L., *Ranunculus arvensis* L., *Bupleurum tenuissimum* L., *Vicia sativa* L., *Linum catharticum* L. m. fl.

³⁾ Jfr N. G. Moë, Bot. Notiser, 1867, p. 37—40, der talrika ex. på dylika öfvergångar anföras.

Liksom hos de annuella örterna och i allmänhet växter med upprät ofvanjordsstam groddplantans hufvudaxel från första början erhåller förlängda internodier, finna vi nämligen detta äfven hos arter med stjelkbaskomplex vara fallet. Från plumulan uppväxer äfven här en förlängd bladig ofvanjordsstjolk, som direkt synes bereda sig till blomning. Blott sällan ¹⁾ når han emellertid så långt utan befinnes oftast vid första vegetationsperiodens slut ännu vara stadd i förstärkningsstadiet. I hvilket fall som helst är han dock med vintrens inbrott dömd till undergång och förvisssnar med lemnande blott af roten jemte basallederna och deras knoppar. Ur någon af dessa senare framväxer således till följande år en ny ofvanjordsstam, i allt lik den förra och som denna bortdöende före nästa hviloperiod endast med undantag af det lilla under jord befintliga partiet. Så fortgår det år för år. Den för fruktifikationen nödiga växtkraften uppnås och frön utbildas, men alltjemt utgör hvarje års vegetation ett upprepande af det förstas. Analogien mellan hvarje sådant årsskott och en ur frö framgången annuel planta är, som häraf synes, med frånräkning blott af det olika ursprunget, särdeles påtaglig, och den nära samhörigheten af dessa båda stamtyper, redan förut i öfvergångsformer antydd, synes sålunda höjd öfver allt tvifvel. Till dess bestyrkande kan emellertid anföras ännu en förmedlingsform, hvilken är så mycket intressantare, som den ända från sitt första framdragande af IRMISCH ²⁾ fått gälla för något i sitt slag allena stående och för ett undantag från alla vanligare regler. Härmed åsyftas några *Melilotus*-arter, *M. alba* DESR. och *M. macrorrhiza* W. & K., hos hvilka första året en visserligen förlängd men blott bladbärande axel iakttagits uppväxa och före vintrens inbrott dö, följd under nästa år af en eller två liknande men blom-bärande stjelkar från rothalsen, med hvilka det hela skulle afslutas. Hvad se vi nu häri annat än en fixerad öfvergångsform af just i fråga varande slag! Dess fullständiga om ock blott tillfälliga motsvarighet anträffas dessutom ej så sällan hos andra i regeln ettåriga arter af samma slägte, t. ex. *M. dentata* PERS., under det att andra, t. ex. *M. arvensis* WALLR., stundom öfvergå till fleråriga, till pseudorhizomplantor ³⁾.

Öfverensstämmelsen i första förstärkningsstadiets förlopp hos de bienna och de med dem nyss jemförda perenna med bladig jordstam försedda växterna

¹⁾ Blomning redan första året ernå bland hit hörande arter vid tidig sådd som bekant *Phlox paniculata* L., *Delphinium formosum* Hort. m. fl.

²⁾ l. c. Zur Morph. monoc. Knoll. u. Zwiebl. p. 212.

³⁾ Jfr FRIES, l. c. Bot. Not. 1866, 4p. 96.

är om möjligt än större än vi nu sett. Omedelbart på hjertbladen följa nämligen hos båda dessa typer i regeln blad på blad i oafbruten följd och utan ansenligare förlängda internodier, till dess med första vegetationsperiodens slut en begränsning af ofullständigt utvecklade bladorgan inträder. Det sålunda uppbygda stampartiet och möjligen äfven pålroten hafva hos båda något förtjockats för inrymmande af de talrika bladens assimilationsprodukter, och öfvervintringen sker hos båda med bibehållande af åtminstone en del blad friska. Ja, likheten kan till och med under gynsamma omständigheter drifvas så långt, att äfven den perenna plantan redan andra året inträder i fruktifikationsstadiet. Äfven i de fall, då så ej sker utan årligen ur terminalknoppen framgår en ny vegetativ generation, till dess den för blomningen nödiga styrkan slutligen uppnåtts, hafva vi emellertid ej att se något annat än en iteration af det första förstärkningsstadiet, dervid hvarje års axelprodukt måste tillerkännas samma individuella sjelfständighet om än ej samma fullkomning som den bienna plantans första. En dylik skottkedja kan nämligen icke representera ett enda fortsatt utan en serie af allt fullkomligare enskilda individ ¹⁾.

När såsom i nu behandlade fall till särdeles påtagliga analogier ansluta sig en mängd direkta öfvergångsformer, synes det mig ej oberättigadt att antaga, det äfven ett visst genetiskt samband mellan de nämnda typerna förefinnes. Mycket vanskligt blir emellertid att afgöra, i hvilken riktning en sådan utveckling kan hafva försiggått och hvilkendera typen som bör anses för den ursprungliga. Om således än mycket synes tala för den åsigten, att de perenna formerna representera växtrikets grundtyp och att de annuella derifrån senare utgått ²⁾, må man dock ihågkomma, att åtskilliga klimatiska omstörtningar, vandringar och dermed förbundnen ny afpassning häri vållat så många vexlingar och komplikationer, att direkta bevis för ett sådant antagande svårigen från vegetationens nu varande skaplynne och fördelning kunna hemtas. Så mycket synes dock åtminstone vara säkert, att de bildningar, hvilka vi sammanfattat under benämningen jordstammar, egentliga och oegentliga, äro resultat af en — kanske temligen ny, i allt fall ännu pågående — afpassning efter klimatets ytterligheter. De äro alltså sekundära bildningar, hvilkas urtyper utan tvifvel äro att söka bland de uppräta, örtartade eller trädartade ofvanjordsstammarne.

¹⁾ Jfr f. öfr. ofvan p. 28.

²⁾ Jfr t. ex. ČELAKOVSKY l. c. p. 179—180.

Efter hvad vi ofvan sett, tyckes emellertid deras utbildning derifrån hafva försiggått på tvänne skilda vägar, betingade dels af arternas egen predisposition dels också af de vexlande relationerna till omgifningar och livsvilkor.

Än sågo vi nämligen, hurusom genom klimatets hämmande ingrepp i lifsfunktionerna den annuella plantan nödgats att för en längre tid stanna på ett lägre, blott vegetativt utvecklingsstadium. Derur framgick senare en bienn monokarpisk typ med väl differentieradt vegetativt grundlag och slutligen i tredje hand en polykarpisk perenn, karakteriserad just af sin för sig uppbyggda och afslutade men ännu alltjemt med blad rikt försedda jordstam.

Än hade åter igen annuel- eller trädtypen ¹⁾ direkt öfvergått till en polykarpisk ört, repeterande den ursprungliga utvecklingen från underjordiska knoppar. Härigenom uppstod visserligen till sist ett slags jordstam, men blott en sekundär och oegentlig dylik, enär dess leder från början ej hade någon mera utpreglad vegetativ uppgift. I stjelkbaskomplexen hafva vi sålunda ännu ej uppnått de egentliga jordstammarnes gebit utan blott ett slags förebild eller ansats till utbildandet af dylika.

Äfven på denna väg synes emellertid, såsom jag nu i samband med en redogörelse för det primära förstärkningsstadiets förlopp hos öfriga jordstamplantor vill visa, utvecklingen verkligen hafva fortgått än längre, så att den genom en nära nog oafbruten serie af öfvergångsformer tydligt kan följas ända till typer med en fullt differentierad vegetativ jordstam. Lika litet som ett af bladrossetter uppbyggt grundlag hos den föregående utvecklingsfasen, hos pseudorhizomplantorna, förefans, lika litet påträffas ett dylikt hos dessa extremer, hvarför vi således genom dem ledas icke till de bladiga utan till *de fjälliga* jordstammarnes klass.

Första antydning till en dylik metamorfos kan man se deri, att ännu hos pseudorhizomplantor den underjordiska knopp, som fått sig plantans innovation anförtrödd, redan anläggningsåret når en högre utbildning, i sin stamdel eller sina bladorgan upplagrande en anseelig del af reservnäringen samt genom egen rotbildning redan nu ernående partiel sjelfständighet. Detta inträffar så väl mera tillfälligt, då genom yttre åverkan en mer eller mindre fullständig isolering från moderplantan verkstälts, som ock i regeln hos en del arter, t. ex. *Eupatorium cannabinum* L., *Rumex sanguineus* L., *Geranium san-*

¹⁾ Ex. på från blidare klimat härstammande träd- eller buskartade men hos oss årligen nedfrysande och från underjordiska knoppar skjutande växter gifvas nämligen många, bl. a. vissa *Clematis*-arter, *Paulownia* m. fl.

guineum L. och någon gång Sedum Telephium L. Öfvergången härifrån till verkliga jordstammar är emellertid i sjelfva verket lättare förmedlad, än man skulle kunna tro. Nästa steg dertill befinnes nämligen uttaget redan dermed, att knoppen erhåller tillräckligt omfång för upplagrande af all den näring, som är afsedd att för nästa års nybildning bevaras. Den utvidgning som härför erfordras är dock, såsom en del af de anförda ex. här nedan utvisa, ej synnerligen stor. En omedelbar följd deraf blir emellertid, att *hela* moderstammen, äfven dess basalparti, som ju nu blir för upplagringen öfverflödigt, efter fruktsättningen förgås, och den mer eller mindre utvuxna knoppen sålunda blir det enda qvarlevande. I många fall, t. ex. hos *Epilobium gemmascens* C. A. MEYER, *E. montanum* L. och *E. roseum* SCHREB. ¹⁾, står denna ännu på en så låg utvecklingsgrad, att den näppeligen förtjenar namn af jordstam, men i talrika andra öfverensstämmor den deremot så väl i form och storlek som i aptering efter de i jorden rådande förutsättningarna så fullständigt med de egentliga jordstammarne, att någon sträng åtskilnad från dem svårigen låter sig fastställas, helst som utvecklingen ju äfven här blir tvåårig. Genom den korta lifslängden, blott en vinter öfver, samt de utpreglade anordningar för riklig propagation och spridning, som derjemte hos dessa intermediära bildningar vanligen förefinnas, äro de dock tillräckligt karakteriserade för att låta sig urskiljas som en egen grupp af jordstammar, för hvilken jag skulle vilja föreslå benämningen **groddknoppstammar** ²⁾. Dels alstras de nämligen i de flesta fall i stor myckenhet, dels vandra de också genom mycket ofta inträdande förlängning af vissa eller alla internodierna långt bort från den döende moderplantans plats. Såsom exempel på dylika groddknoppstammar och deras vanligaste modifikationer förtjena anföras följande. Hela organets stam hopdragen och förtjockad, tjenande hufvudsakligast till upplagsmagasin har bl. a. *Helianthus tuberosus* L., då deremot hos de likaledes kortledade *Epilobia* och *Dielytra cucullaria* DC. bladen ensamt härvid fungera. De första internodierna förlängda, åstadkommande ställförflyttning, de sista deremot knöliskt

¹⁾ Härmed alldeles analoga men dock med fullständiga blad utrustade öfvervintringsorgan anträffas som bekant hos andra arter af samma släkte, *E. adnatum* GRISEB., *E. parviflorum* SCHREB. m. fl. Som dessa bildningar emellertid derjemte äro halft ofvanjordiska, lemna jag dem här utom räkningen.

²⁾ Hit komma således att höra ungefär samma bildningar, som ARESCHOUG, l. c. Bidrag t. Groddknopp. etc., sammanfattat inom afd. III; dock kan tydligen ingen skarp gräns uppdragas mellan dessa och de egentliga groddknopparne, till hvilka nyss förut anförda bildningar hos *Epilobia* måste räknas.

uppsvällda hafva: *Ullucus tuberosus* Loz., *Solanum tuberosum* L., *Circæa alpina* L. och *Trientalis europæa* L.; amorganet i spetsen bildadt hufvudsakligast af bladorgan slutligen: *Epilobium palustre* L., *Saxifraga granulata* L., *Achimenes coccinea* PERS. m. fl. Hela den öfvervintrande stammen stolonlik, fyllande samtidigt båda de nämnda ändamålen, påträffa vi till sist hos: *Circæa lutetiana* L., *Epilobium virgatum* FR. och *E. hirsutum* L., *Oxalis stricta* L., talrika *Labiata*æ, *Lysimachia vulgaris* L. och *Naumburgia thyrsoflora* (L.) REICH. m. fl.

Steget fullt ut till persisterande, egentliga jordstammar tages omsider af t. ex. *Scrophularia nodosa* L., *Scopolia orientalis* BIEB., *S. carniolica* JACQ. med fleråriga knöllickt förtjockade och *Mercurialis perennis* L., *Physalis Alkekengi* L., *Urtica dioica* L., *Stachys sylvatica* L. och *Cornus suecica* L. med fleråriga stolonlika leder — arter som emellertid alla det oaktadt bevarat en från pseudorhizomplantorna ärfd karakter, genom hvilken de högst väsendtligt afvika från alla andra äkta jordstamplantor och komma att påtagligen stå i ett nära samband med nyss skildrade grupp. Iakttaga vi nämligen groddplantornas förhållande hos hela denna serie af växter, som vi fullföljt från *Eupatorium*, *Helianthus* etc. till *Cornus* och *Scrophularia*, skola vi finna dem alla utmärkas af den *hufvudaxelns direkta förlängning* till en bladig ofvanjordsstjeln, som vi sett vara för de annuella och pseudorhizomplantorna så betecknande. Hvarje följande år uppväxer också omedelbart från dessa öfvervintringsorgan en bladig stjeln med förlängda internodier. Ja, hos de nämnda stolonrhizomen, hos *Mercurialis*, *Physalis*, *Urtica*, *Cornus* etc., följa ofta i spetsen på en refva eller från någon dess axill en tid bortåt stjeln på stjeln utan någon förlängning af knoppaxeln, hvarigenom således verkliga stjelnbas-komplex kombineras med en fullt differentierad jordstam!

Ett annat gemensamt kännetecken för den nämnda formserien af underjordiska organ är, att utvecklade örtblad i regeln aldrig utgå från dem, åtminstone icke under nybildningsåret. Till och med hos de fjälliga rhizomen utbildas dock första året konstant ett eller ett par dylika, hvilka då hafva sin plats nära stamledens bas, under det att spetsen, som ofvan nämndes, städse blir täckt af fjäll. Hos de stolonlika groddknoppstammarne af åtskilliga *Labiata*æ, t. ex. *Mentha*æ, *Stachys palustris* L. och *Teucrium Scordium* L., hos *Lysimachia vulgaris* L., *Naumburgia* och *Epilobia* blifva visserligen en del bladorgan ofta gröna samt mer eller mindre örtbladlika, men dessa sitta då vanligen i spetsen; öfvergången i den egentliga stjeln blir mindre

plötslig och organet sjelft kan möjligen anses representera i första hand snarare en metamorfos af en ofvanjordsgren än af en underjordisk knopp, något som äfven antydes så väl af det växlande läget ofvan eller under jord och af den föga förändrade anatomiska strukturen som ock deraf, att groddplantan här höjer både hjertblad och plumula ofvan jord.

Annars synes det nämligen vara en ganska konstant regel att, närhelst en jordstam, stjelkbaskomplex, rhizom eller knölstam, skall utbildas, åtminstone hjertbladens *insertionspunkt* ¹⁾ med plumulan stannar under jordytan. Som exempel härpå kunna anföras bland pseudorhizomplantorna: *Pæoniæ*, *Dic-tamnus Fraxinella* PERS., *Vicieæ*, *Cynanchum* ²⁾; bland arter med groddknoppstam: *Trientalis* ³⁾, *Solanum tuberosum* L. ⁴⁾; bland närstående rhizom: *Mercurialis perennis* L. ⁵⁾ och *Scrophularia* m. fl. Äfven när så icke är förhållandet ⁶⁾, sörjes emellertid genom rötternas egendomliga kontrakti-litet ⁷⁾ för en neddragning till vederbörligt djup af organ, som börjat bildas i eller ofvan jordytan.

Ett gemensamt kännetecken för alla egentliga jordstammar utom de nyss afhandlade öfvergångsformerna är å andra sidan, att groddplantans hufvudaxel aldrig direkt förlänges ofvan jord utan, tillväxande med outvecklade internodier, bildar ett jordeget vegetativt grundlag. Särdeles anmärkningsvärda äro härvid de anordningar, som understundom jemte rötternas hopdragning synas tillämpade för att bringa det unga stamgrundlaget i säkerhet på ett ansenligare djup. Hos knölstamplantorna tyckes det sålunda vara rent af regel, att hjert-

¹⁾ Om hjertbladet för öfrigt höjer sin *skifva* ofvan jord eller ej, tyckes vara mindre viktigt, åtminstone påtagligen mindre lagbundet. Jfr t. ex. A. WINKLER, Flora 1878, p. 513—516, samt 1880, p. 339—344.

²⁾ WINKLER, l. c. Flora, 1880.

³⁾ E. WARMING, Botanisk Tidsskrift, 3:dje Række, Bd 2, p. 63.

⁴⁾ TURPIN, Mém. du Mus. d'Hist. Nat., Tome XIX, 1830, p. 1.

⁵⁾ WINKLER l. c. Flora, 1880.

⁶⁾ Tillvaron af nu påpekade lagbundenheter i groddplantornas förhållande hos de olika typerna har jag iakttagit först så sent, att denna gång ej några mera omfattande studier i denna riktning kunnat medhinnas. Utförligare redogörelser af detta slag torde ock från annat håll vara att emotse. Möjligt torde således vara, att många arter med bladigt rhizom och epigæiska hjertblad till en början hafva äfven plumulan ofvan jord.

⁷⁾ Rötternas verksamhet för neddragning i jorden af groddplanter eller eljest nybildade stampartier har redan tidigt (jfr t. ex. IRMISCH, l. c. Einige Fumariac. etc. p. 88—89 m. fl. st.) observerats. Sin rätta förklaring har detta fenomen dock erhållit först 1879 genom H. de VRIES, Contraction von Wurzeln. Abhandl. der Königl. Akad. d. Wissenschaften in Amsterdam, Bd XV, p. 12.

bladen härvid fungera på det sätt, att deras nedre fria eller sammanvuxna delar ansenligt förlängas under jord och dervid skjuta plumulan och den hos dessa växter oftast särskildt viktiga hypokotyla stamleden före sig nedåt, innan pålroten ännu börjat framväxa. Mest i ögonen fallande äro dessa af TH. IRMISCH först utredda förhållanden hos *Corydalis cava* (L.) S. & K. ¹⁾, *Tropaeolum brachyceras* Hook. och *T. tricolorum* SWEET ²⁾, *Bulbocastanum* Linnæi SCHUR, och *Chærophyllum bulbosum* L. ³⁾. Men äfven hos öfriga af mig närmare undersökta hit hörande arter, såsom *Cyclamen*, *Begonia boliviensis* A. DC., *Eranthis* och *Anemone coronaria* L., återfinnas samma eller liknande anstalter med knölbildningen skenbart börjande ett stycke ned på pålroten. Jemväl hos några rhizomplantor utgör hypokotyla leden grundlaget för den första jordstambildningen såsom hos *Anemone nemorosa* L. och *A. ranunculoides* L. ⁴⁾ samt *Geranium tuberosum* L., hos hvilken sist nämnda till och med hjertbladsslidan fungerar på samma sätt som hos knölstamplantorna ⁵⁾. Eljest är det den epikotyla stamdelen, som redan från första början gifver upphof till jordstammen, så hos öfriga arter med fjälligt rhizom, *Adoxa*, *Dentaria*, *Lathræa*, samt med bladigt, ej ens *Parnassia* och *Ranunculus bulbosus* L. ⁶⁾ undantagna. Jemför för öfrigt den speciela delen af föreliggande arbete!

Vi hafva emellertid genom denna öfversigt funnit, att man genom en nära nog oafbruten serie af öfvergångsformer, hos hvilka afpassningen efter ett hårdt klimats fordringar allt mångsidigare yttrar sig, kan så småningom och på två helt olika vägar leda sig fram från typer med upprät ofvanjordisk hufvudstam till dylika med fullständigt underjordiskt vegetativt grundlag, jordstamplantor i egentlig bemärkelse. Onekligen har jag emellertid under min redogörelse härför kommit att något öfverskrida mitt egentliga ämne, jordstamplantorna, men jag har dock icke gjort detta utan full afsigt. Jag har nämligen dermed velat framhålla så väl denna stamtyps relationer till öfriga örtstamtyper som ock det berättigade i den uppdelning i bladiga och fjälliga bildningar, som här genomförts. Att här anförda förhållanden äfven skulle bevisa tillvaron af ett

¹⁾ l. c. Einige Fumariacéen.

²⁾ l. c. Beitr. vergl. Morph. der Pflanzen. IV. p. 33—50.

³⁾ l. c. Beitr. vergl. Morph. der Pflanzen. II, p. 17—26.

⁴⁾ Jfr t. ex. WARMING, l. c. Skudbygning etc., p. 67.

⁵⁾ IRMISCH, Bot. Zeitung 1874, N:o 35, 36, 37.

⁶⁾ J. SCHMALHAUSEN, Ueber Pflanzenhybriden. Inaug. Diss. St Petersburg, 1874, p. 58—85.

genetiskt samband i antydda riktningar, kan visserligen synas vara ett djerft påstående, men jag har dock icke tvekat att åtminstone förslagsvis draga äfven denna slutledning af de onekligen både samstämmande och mångsidiga anvisningar i detta syfte, som jag lyckats uppsåra.

Angående de äkta jordstamplantornas — således de nämnda öfvergångsformerna undantagna — primära förstärkningsstadium återstår för öfrigt att tillägga, att detta i regeln fortfar flere år och att dervid årligen ur *terminalknoppen*, framgår en ny, för hvarje år allt fullkomligare generation. Då omsider den tillbörliga styrkan uppnåtts och ett mera kompliceradt förgreningsstadium med produktion af så väl florala som nya vegetativa axlar inträdt, kommer det att af de först nämndas plats bero, om den monopodiala förgreningen fortfarande skall ega rum eller sympodial i stället utbildas. Denna regelbundna förening af båda de nämnda förgreningssätten hos samma planta ¹⁾ synes lemna ännu ett bevis på den oväsendtliga åtskilnaden dem emellan, hvarför det också nu torde vara öfverflödigt att vidare uppehålla sig vid de äldre åsigterna af motsatt art.

Utom plantans nu behandlade primära förstärkningsstadium och oafsedt den de enskilda generationernas utvecklingshistoria, som redan förut varit på tal, gifves det emellertid ännu ett, man skulle kunna säga, *sekundärt förstärkningsstadium*, hvarunder hela plantans livsverksamhet till ganska stor omfattning tages i anspråk ensamt eller hufvudsakligen för utbildandet af ett behöfligt nytt vegetativt grundlag. Ett sådant periodiskt återgående till lägre funktioner uppmärksammades först af Prof. ARESCHOUG hos de dikotyla träden, der han på följande sätt skildrar detsamma. Han har, säger han l. c. p. 2, tyckt sig finna: "dass die mehrjährige Pflanze, nachdem sie einmal das Fortpflanzungsstadium erreicht, nach Verlauf gewisser Jahre zum Verzweigungsstadium zurückkehrte auf eine solche Weise, dass Knospen, die ihrer Stellung nach denjenigen entsprachen, welche während des Fortpflanzungsstadiums Blüten oder blüthentragende Seitenachsen hervorgebracht hatten, Zweige erzeugten, die nur Laubblätter trugen. Es schien mir damals, als habe dies Verhalten zum Zweck, der Pflanze Gelegenheit zu geben, Kräfte einzusammeln nach der Ermattung, welche, wie ich mir vorstellte, hervorgerufen sein müsste durch eine mehrere Jahre hindurch fortdauernde Blütenbildung, und als bezwecke es zugleich, eine reichlichere Verzweigung zu Stande zu bringen. Dieser Rück-

¹⁾ Anförd redan af IRMISCH, l. c. Zur Morph. monocot. Knoll. u. Zwiebeln. etc., p. 204.

schlag, dieses Zurückkehren zu einem niedrigeren Entwicklungsstadium, dürfte man auf das Treffendste als ein Verjüngungsstadium bezeichnen".

"Indessen begegnet man grossen Schwierigkeiten bei Entscheidung der Frage, in wiefern bei den *Stauden* ein periodisch wiederkehrendes Verjüngungsstadium an gewisse Zeitabschnitte gebunden ist. Da die überwinternden Stammtheile solcher Gewächse sich nämlich in der Erde befinden, sind sie wenig für eine lange Zeit andauernde Untersuchung geeignet. Eine solche Untersuchung würde sich leichter durchführen lassen bei den Holzgewächsen, deren Stamm eine Untersuchung zulässt, die eine längere Reihe von Jahren umfasst". Hos dessa senare fullföljas också dessa intressanta förhållanden än vidare; de bevisas vara oberoende af yttre förutsättningar men ega sin grund endast i plantans egen natur ¹⁾, och såsom upplysande exempel framhålles till sist förloppet hos *Salix*, *Ulmus*, *Betula* och *Amygdalus*. "Nachdem ²⁾ nämlich auf älteren Bäumen die mittelst eines terminalen oder subterminalen Triebes jährlich fortwachsende primäre Nebenaxe — — anfängt, schwächere Triebe hervorzubringen, obgleich sie sich mit gewissen Zeitzwischenräumen im Verjüngungsstadium befindet, so wird sie von einer jüngeren Nebenaxe überwachsen, die von einer ihrer unteren, kräftigeren Jahrgänge ausgeht, und die schliesslich den Platz des oberen und schwächeren Theils einnimmt, während dieser verdrängt wird und zuletzt abstirbt. Dieser, so zu sagen, als Usurpator auftretende Zweig macht denselben Entwicklungsgang durch, so dass die Nebenaxen der ersten Ordnung allmählich erneuert werden".

På grund af mina iakttagelser ser jag mig emellertid nu i stånd att konstatera, det en dylik periodisk förnygring eller regeneration visst icke är främmande för de perenna jordstamplantorna (*Stauden*) heller, utan att den tvärtom under vissa förutsättningar ganska påtagligt inträder äfven i deras permanenta grensystem. Klart är dock å andra sidan, att densamma på grund af det sjelfständiga lif, som de särskilda årsskotten eller generationerna här oftast föra, långt ifrån bör blifva så nödvändig eller vanlig som hos träden, der ju dock hvarje generation i så ofantligt mycket är hänvisad nästan uteslutande till de föregående. Skäl torde ej heller förefinnas att antaga dess tillvaro i de fall, då hvarje generation lever isolerad för sig eller ens då genom de äldre de-

¹⁾ l. c. Beiträge etc. p. 25.

²⁾ l. c. Beiträge etc. p. 28.

larnes förstöring skottkedjan så småningom förnyas, på samma gång som genom vandringen nya omgifningar och riklig tillgång på näring uppnås. På detta sätt så väl som genom ledernas egna rotbildning utjemnas nämligen här alldeles de missförhållanden, som skulle göra en dylik föryngring i större skala behöflig. Hos de rhizombärande plantorna eftersöker man därför också i regeln förgäfves hvarje antydan dertill.

Hos de arter åter, hvilkas grensystem i likhet med trädens för längre tid med större eller mindre nödvändighet bindes vid ett centrum — detta må nu vara pålroten eller något särskildt viktigt birotsystem — ger behovet af en regeneration sig minst lika tydligt till känna som hos träden och kan äfven lika ofta som hos dessa iakttagas. Särskildt är detta förhållandet, då pålroten länge eller för hela plantans lif qvarstår som dess centralorgan, eller i allmänhet då vi ej möta någon mera sjelfständigt differentierad jordstam, utan de på hvarandra följande generationerna spela ungefär samma rol som hos träden. Exempel på det förra lemna oss *Lotus corniculata* L., *Taraxacum officinale* (WEB.) WIGG., *Marrubium vulgare* L., *Bocconia cordata* WILLD., *Dielytra spectabilis* DC. m. fl., hos hvilka de ur knoppar på rothalsen utgångna skottkedjorna aldrig synnerligen förlängas utan snart ersättas af nya direkt från centralorganet. Exempel på det senare finna vi deremot till stor utsträckning hos pseudorhizomplantorna ¹⁾. Här radas nämligen omedelbart in till hvarandra rester af stjelkar, hvilkas ursprungliga uppgift var för jordstammarnes vanliga förutsättningar ganska främmande, hvarför ock förbindelsen dem emellan, åtminstone då *ingen rikligare rotbildning hos hvarje generation förekommer*, måste blifva den hos träden rådande ganska lik. Vanligen befinnas därför också dylika skottkedjor ganska snart oförmögna att förmedla sambandet mellan det vegeterande årsskottet och centret, i hvilket fall alltså en regeneration från knoppar på de äldsta stamdelarne eller rötterna måste inträda. Särdeles tydligt iakttages detta förhållande hos *Campanula Trachelium* L., *Potentilla argentea* L. m. fl., der regenerationen oftast utgår från knoppar på stamdelarne, samt hos åtskilliga *Asclepias*- och *Apocynum*-arter, t. ex. *Ascl. tuberosa* L. och *Ascl. syriaca* L., *Ap. hypericifolium* AIT., *Ap. cannabinum* L. och *Ap. androsæmifolium* L., *Euphorbia Cypariss-*

¹⁾ Så äfven hos den öfvergångsform från bladiga rhizom till ofvanjordsstammar, som här nedan skildras och belägges med namnet rosettstammar.

sias L., *Aristolochia Clematitis* L. o. s. v., der rotknoppar genomgående utföra denna funktion ¹⁾).

Ännu ett visserligen enstående men på grund af sina säregna förutsättningar i hög grad upplysande fall af dylik regeneration må redan här framhållas hos *Lathræa Squamaria* L., så mycket hellre som analogien med trädtypen hos denna i vissa afseenden är mycket bättre utpreglad än hos någon af de ofvan nämnda växterna. Alldeles som hos träden hela grensystemet måste blifva beroende af ett enda rotkomplex, så finna vi äfven hos *Lathræa* i regeln vidsträckta system af grenar för långa perioder bundna vid en enda grupp haustorier, hvilka under gynsamma förhållanden kunnat utbildas och appliceras på en värdplanta. När man derjemte betänker, att stamdelarne här hafva en särdeles lös och bräcklig byggnad, inses lätt, att en regeneration bör blifva oundgängligen nödvändig. Genom undersökning på lämpliga lokaler kan man också lätt öfvertyga sig om dess förekomst och, än mera, iakttaga, hurusom dess förlopp i allo erinrar om det af Prof. ARESCHOUG hos träden skildrade. Ty icke nog med att den ena långa skottkedjan efter den andra ersättes af nya dylika från nära rotnippet belägna knoppar, dess för innan hafva vanligen alla det äldre komplexets grenspetsar stannat vid utbildningen af blomstänglar eller korta, kottelika vegetativa dverggrenar ²⁾. Det är också från dessa senare som föryngringen utgår, i det att i stället för en ny kottelik led en lång kraftig föryngringsgren utväxer. Jag har en gång ³⁾ observerat en planta af denna art med tre öfver hvarandra liggande grenkomplex, af hvilka det understa var äldst och de andra genom regeneration hvart i sin ordning derifrån utvuxit. Ensamt på det yngsta kunde jag med säkerhet räkna sju årgångar, på de andra än mera, hvarför denna planta måste hafva haft en ganska anseelig ålder.

Under vissa andra förutsättningar inträder emellertid jordstamplantan mycket ofta för längre eller kortare perioder i ett slags nu skildrade förhållanden liknande "Rückschlag", med uteblifvande blombildning och ensamt vegetativ verksamhet. Härmed afses dock icke så mycket föryngringen af det permanenta grensystemet eller ens öfvervinnandet af en med fruktsättningen som

¹⁾ Angående knoppalstring på örternas rötter se f. öfr. E. WARMING, l. c. Bot. Tidsskr. 3:dje Række, Bd 2, p. 56—63, och V. B. WITTRÖCK, Bot. Sällskapets i Stockholm förhandl. Bot. Notiser, 1884, p. 21—37.

²⁾ Jfr ARESCHOUGS, l. c. Beiträge etc., p. 27, lemnade skildring från *Fagus*.

³⁾ På lätt jordmån och i temligen torrt läge.

sådan förbunden afmattning som snarare bekämpandet af ogynsamma yttre livsvilkor. Kampen för tillvaron är nämligen för de oftast i täta mattor växande jordstamplantorna hårdare än för de flesta växter med annan stamtyp, och särdeles lätt händer det således, att en normalt vegeterande planta af detta slag efter en tids förlopp genom inträdande nya förhållanden kan finna vilkoren för sin livsverksamhet så förändrade och kringskurna, att den måste stanna vid en uteslutande vegetativ och kanske dertill synnerligen svag skottbildning. Den regelmessiga två-åriga generationsvexlingen är dermed störd, och förgreningen återgår till det primära förstärkningsstadiets alltid monopodiala axelföljd. Slutligen kan tillfälle till fruktifikationsstadiets förberedande och uppnående gifvas, eller ock plantan efter en längre tids aftynande duka under. Spår utaf en dylik *periodisk regression* anträffas vid närmare påseende nära nog öfver allt, hos alla äkta jordstamplantor, och gifva sig särskildt tydligt tillkänna på långa skottkedjor af alla de typer, som vi sett ej ega något närmare samband med den förlängda ofvanjordsstjelken, ty hos dem som det hafva förlänges ju i alla händelser, om blommor komma till utbildning eller ej, skottet omedelbart ofvan jord. Öfverflödiga sidoskott eller från den egentliga härden för vegetationen eljest aflägsnade skottkedjor antaga till och med i regeln detta tillväxtsätt, till dess gynsammare förutsättningar möjligen kunna inträda. De få dermed mer eller mindre formen af dverg-grenar. Ett särdeles vackert exempel härpå anföres af WARMING ¹⁾ hos *Halianthus peploides* (L.) FR.

Angående *hvarje särskild generations förstärkningsstadium* hos den egentliga jordstammen kunna kanske slutligen ännu några anmärkningar vara att tillfoga. Utaf de med detsamma förknippade omständigheterna har, som vi ofvan sett, särskild vikt fästats vid: 1:o den derur i första hand framgående stamdelens relativa sjelfständighet och 2:o dess tillväxtsätt, med hjälp af egna eller andra växtdelars bladorgan. Den förra synpunkten ledde till en fixering af rhizom- och knölstamtyperna, den senare åter igen till dessas uppdelning i parallela underafdelningar med bladiga och fjälliga skott. Vi hafva vidare kommit att beakta hvarje leds varaktighet och dervid funnit, att beträffande de fjälliga rhizomen en synnerligen kort lifslängd hos densamma visat sig förenad med andra karakterer, utvisande ännu viktiga relationer till de blott oegentliga jordstammarne. Härigenom fränsbildes den på öfvergången till de senare stående gruppen med groddknoppstam. Hos de bladiga rhizomen anträffas emel-

¹⁾ l. c. Bot. Tidsskr., 3:dje Række, Bd 2, p. 101.

lertid också härmed analoga förhållanden eller en öfvervintring med isolerade rosetter. Med undantag möjligen af de rosettbärande *Epilobierna* visar sig dock detta här vara en mera tillfällig egenskap och icke förenadt med några viktigare afvikelser för öfrigt, hvarför jag ej heller funnit mig föranledd att hopföra dylika bildningar i någon egen grupp. Den speciela redogörelsen här nedan skall också utvisa, att detta ej varit nödvändigt eller ens möjligt såsom hos rhizomens andra underafdelning.

Beträffande den enskilda vegetativa *generationens förgreningsstadium* iakttagas också några förhållanden, som kunna vara förtjenta af att redan i detta sammanhang anföras. En allmän regel med afseende på de olikvärdiga skottens plats på jordstamlederna är således, att de florala axlarne anläggas företrädesvis mot spetsen, de nya vegetativa deremot närmare basen. Och då vanligen ett stort antal bladaxiller med knoppar finnas på hvarje led, äro dessa anlag oftast af större antal för hvarterdera slaget. Visserligen hafva vi ofvan sett, att i allmänhet blott ett floralt och ett vegetativt skott för hvarje gång komma till utbildning, men så är dock långt ifrån alltid förhållandet, beroende dels på plantans växtkraft och styrka dels också till en del på förgreningen. Är denna nämligen sympodial, förblir i regeln det terminala florala skottet ensamt, och det eller de vegetativa hafva då äfven sin plats nära spetsen. Att emellertid äfven under denna förutsättning talrika blomskott — de öfriga tydligen då axillära — kunna förekomma samtidigt, se vi hos *Pulmonaria officinalis* L., *Ullucus*, *Solanum tuberosum* L., *Ranunculus bulbosus* L. o. s. v., hvarvid för öfrigt förtjenar anmärkas, att andra väsendtligare olikheter mellan dessa skott än just det olika läget förgäfves eftersökas. Äfven vid monopodial förgrening inträda emellertid motsvarande vexlingar. De florala skotten, utgående från ledens främre del, äro visserligen här oftast många — såsom hos *Oxalis Acetosella* L., *Anemone Hepatica* L., *Fragaria vesca* L., *Potentilla micrantha* RAM. m. fl. — men det kan ock stanna vid utbildningen af ett enda dylikt, såsom hos *Polygonum Bistorta* L. och *Adoxa* etc. vanligen är fallet. Det egentliga vegetativa föryngringsskottets plats är deremot här bestämd till terminalknoppen, och de på ledernas basaldel sittande vegetativa knopparne tjenstgöra hufvudsakligast som reservknoppar, hvilka dock för visso oftast till stor utsträckning tagas i anspråk.

Tiden för detta förgreningsstadiums inträdande var, sade vi, regelmässigt andra året af hvarje generations lif. Som emellertid hvarje gren redan första året i knoppform anlägges och understundom äfven ganska ansenligt utbildas,

händer det under vissa förutsättningar ej så sällan, att han redan då äfven kan nå full utveckling d. v. s. anticiperas. Sålunda ser man undantagsvis en del vegetativa knoppar på den utväxande jordstamleden redan före dennas fullkomning utväxa till nya, äfvenledes följande år blomfärdiga skott. Exempel härpå lemna *Trientalis europæa* L., *Epilobium palustre* L.¹⁾, *Adoxa* och *Petasites*, som stundom hafva "greniga årsskott". Synnerligen sällsynt är ej heller anticiperingen af florala axlar, t. ex. mera tillfälligtvis hos samtliga på våren blommande jordstamplantor, hvilka ju i *regeln* redan första året gifva blomknopparne en hög grad af utbildning. Alldeles fixerad är emellertid egenomligt nog denna karakter hos några hit hörande arter såsom *Anemone Hepatica* L., *Ranunculus bulbosus* L., åtskilliga *Geranium*-arter, *G. tuberosum* L., *G. sylvaticum* L., *G. palustre* L. m. fl. samt *Primula officinalis* (L.) JACQ. och *Pulsatilla vulgaris* MILL. etc., hos hvilka tvänne senare vanligen två generationer samtidigt bära blommor.

Ännu många egenheter inträda dock under vissa förutsättningar mer eller mindre utpreglade hos jordstammens leder, och möjligen kan det synas, som om jemväl från dessa kunnat hemtas lika viktiga indelningsgrunder som de af mig accepterade. Efter moget bepröfvande tror jag mig dock hafva kommit till den slutsatsen, att så ej är förhållandet, utan att just de här valda karaktererna äro de, som djupast ingripa äfven i organens inre strukturförhållanden och således böra lemna det bästa grundlaget för en öfverskådlig behandling af dessa senare. Detta hoppas jag också nedan blifva i tillfälle att mera ingående ådagalägga. Dessförinnan vill jag emellertid lemna en kort öfversigt af de försök, som hittills i denna riktning blifvit gjorda.

Den äldre ensamt på dimensionerna grundade begränsningen af rhizom och knölstam hafva vi redan ett par gånger berört och funnit mindre tillfredsställande. Man har emellertid belagt rhizomen med ännu en karakter beträffande riktningen — att de nämligen skulle förlöpa horisontelt i jorden — hvilken kommit än mera oreda åstad, derigenom att den ej tillåtit inordnandet af de många icke förtjockade underjordiska bildningar, som hafva en annan ställning. Derför fann sig också BISCHOFF²⁾ föranledd att till en särskild typ, "Mittel-

¹⁾ Då oftast från skottets stolonlika del. Att dock äfven sidoknopparne i det egentliga öfvervintringsorganet understundom kunna anticiperas, har S. MURBECK i Bot. Notiser, 1885, p. 25—26, uppvisat.

²⁾ Handbuch der botanischen Terminologie und Systemkunde. Bd I, pp. 126, 175. Nürnberg 1833.

stock", ett slags mellanting mellan jordstam och vanlig örtstam, sammanfatta alla dylika snedställda eller uppräta axeldelar. Tydligen var dock detta mera en nödfallsutväg, för att åtminstone någonstädes bereda dessa bildningar en plats, än ett försök till uppställande af en verkligen homogen, med rhizom och knölstam likvärdig klass. Denna indelning håller ej heller stånd mot en mera ingående granskning, fastän kanske här ej hopförts mera heterogena element än i de nämnda andra gamla grupperna. Det ligger visserligen nära till hands att antaga, det hit skulle höra åtminstone alla de komplex, som af mig frånskilts som pseudorhizom, men så är dock långt ifrån förhållandet. Många af dessa — t. ex. *Lunaria rediviva* L., hos hvilken jag sett ända till 19 generationer i levande förening med hvarandra bilda en horisontel skottkedja på fulla 300 à 400 mm. — höra nämligen enligt den äldre grupperingen till de äkta rhizomen. Och å andra sidan intaga mycket ofta verkliga rhizom, äfven i den mening jag tager detta begrepp, en upprät ställning i jorden. Häraf föranledas visserligen, som vi framdeles skola se, ganska ofta anmärkningsvärda modifikationer af den anatomiska strukturen, men detta är ingalunda någon gemensam karakter för alla uppräta rhizom utan har sin grund i andra med denna ställning icke nödvändigt kombinerade omständigheter. Den vertikala riktningen åstadkommes nämligen ofta, t. ex. hos de bladiga rhizom, som ega korta och blott för ett eller ett par år fortlefvande leder, helt enkelt genom rötternas ofvan nämnda kontraktion, som icke möter något motstånd i äldre bakom liggande delar utan därför verkar likformigt rundt om organet. Så är förhållandet hos *Primula farinosa* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Valeriana officinalis* L., *Succisa pratensis* MOENCH m. fl., hvilka i öfrigt visa sig vara särdeles typiska bladiga rhizom.

SCHLEIDEN ¹⁾ ville till och med som rhizom uppfatta endast sådana horisontela jordstammar, som derjemte hade sympodial förgrening. Denna åsigt gendrefs dock redan af IRMISCH ²⁾ och synes icke hafva tillvunnit sig många anhängare. I allmänhet har dock allt fortfarande åt denna sida af förgreningsförhållandena egnats stor uppmärksamhet, såsom bl. a. af BRAUNS ofvan citerade åsigter om monopodiets rätta art tillräckligt framgår. Ehuru WARMING i många fall hyllar samma grundsatser, har han dock icke funnit det lämpligt att härifrån hemta några indelningsgrunder för sin systematiska uppställning ³⁾.

¹⁾ Grundzüge der Wissenschaftlichen Botanik, Th. 2, p. 142.

²⁾ l. c. Zur Morph. monoc. Knoll. u. Zwieb., p. 204.

³⁾ Jfr l. c. Skudbygning etc., p. 5.

Utaf hvad jag redan yttrat om min uppfattning af terminal- och axillärknopparnes fullkomliga likvärdighet, följer tydligtvis, att jag ej heller hos de från dem framgångna axlarne kan vilja se några väsentligare olikheter. Sådana kunna för öfrigt ej vid jämförande undersökningar hos de inre strukturförhållandena spåras.

Äfven från de enskilda internodiernas växlande dimensioner hafva emellertid karakterer hemtats, som ansetts viktiga nog att läggas till grund för en uppdelning af rhizomen. Sålunda sätter WARMING i sin Skudbygning etc. internodiernas relativa längd, "korte eller strakte Led", såsom den allra främsta indelningsgrunden beträffande de perenna örterna ¹⁾. Det är visserligen sant att, såsom WARMING l. c. p. 6 anmärker, dessa förhållanden spela en viss, ej oviktig, rol i biologiskt hänseende och att de äfven ofta visa sig medföra bestämda förändringar i den inre strukturen, men fullt lämpliga som karakterer af första ordningen kunna de dock icke gerna vara. Ty om än stolonerna hafva vissa anatomiska egenheter gemensamma, låter det sig dock lätteligen bevisa, att de icke representera en enda typ i detta afseende. Fastner äro stolonerna att anse blott som analoga förändringar af olika stamtyper, vid hvilka utaf likartade yttre förutsättningar öfverensstämmande variationer i från början helt olika orienterade väfnader framkallats. De försök, som äfven jag tidigare gjort att till en grupp hopföra alla stolonstammar, strandade därför mot de alltför stora växlingar, som i de anatomiska karaktererna visade sig förefinnas, och jag hänför dem alltså nu till de skilda grupper, som de på grund af sitt uppkomstsätt måste tillhöra. Med en sådan uppfattning möta ej mera några störande och oförklarliga undantagsfall. Härtill kommer slutligen, att det ofta är högst vanskligt att bestämdt afgöra, hvad som skall kallas förlängdt eller icke förlängdt, enär detta i många tvistiga fall kan komma att bero på rent subjektiv uppfattning, och dessutom må vi ihågkomma, att de skilda internodierna icke blott på samma jordstam utan till och med på samma årsskott i detta afseende kunna förhålla sig helt olika, en del, de första t. ex., vara starkt förlängda, stolonlika, de sista åter hopdragna och starkt upp-

¹⁾ WITTROCK, l. c. Några anteckningar etc., vill till och med ännu såsom karakterer för alla rhizom uppställa, att "de utveckla sig hufvudsakligen i längdriktningen, i det att väfnaderna i åtminstone några dess mellanleder erfara en mer eller mindre betydlig sträckning". En dylik begränsning skulle dock utesluta många bildningar, som påtagligen höra till rhizomen, såsom jordstammarne hos *Polygonum viviparum* L., *Spiræa Ulmaria* L., *Gerania* m. fl.

svällda, knöl-lik (Solanum tuberosum L., Polygonum Bistorta L.¹⁾ o. s. v.).

Då vi sålunda nu å ena sidan hafva sett, att de af gammalt tillämpade indelningsgrunderna för underjordiska stambildningar allt igenom hemtats från yttre former och ställningsförhållanden, hvilka vid närmare efterseende ej visa sig stå i något närmare samband med organens tillkomstsätt och utvecklings-historia, men å andra sidan derjemte genom den förut gående framställningen funnit, att just i dessa afseenden ganska väsendtliga olikheter möta, hvilka redan från början måste hafva tryckt sin pregel äfven på organens inre strukturförhållanden, blir det oss tydligt, att dessa äldre grupperingar äro af blott artificiell natur och således med vetenskapens nu varande ståndpunkt i öfrigt föga förenliga.

Är emellertid en gång den här föreslagna anordningen af materialet efter inre, på ärftliga anlag grundade, förutsättningar, i enlighet med hvad å p. 15—17 yttrades, genomförd, blir det å andra sidan nu frågan om att tillse, i hvad mån de på dessa olika sätt framgångna organens strukturförhållanden verkligen låta sig ställas i samband med de yttre lifsvilkor, omgifningar, fysiologiska kraf m. m., som i och med hvar och en af dessa modifikationer i utbildningen äro gifna. Eller med andra ord, ännu återstår den vigtigaste bevisföringen, just framhållandet af hvad som med en dylik indelning skulle vara vunnet.

Ur ingen annan synpunkt voro emellertid, såsom redan antydts, de dikotyla jordstammarne i literaturen knapphändigare behandlade än just beträffande deras anatomiska struktur. Egentligen hafva blott trenne förff., VAUPELL, CHATIN och COSTANTIN, mera speciellt sysselsatt sig med hit hörande förhållanden. De resultat, till hvilka de trott sig komma, äro i korthet följande.

¹⁾ Utan att vilja inlåta mig på någon utförligare kritik af WARMINGS på ofvan nämnda grunder fotade indelning vill jag blott exempelvis anmärka, 1:o att vissa arter, som hos honom föras till de "Stavnsbundne", t. ex. Polygonum Bistorta L., Anemone Hepatica L., Geranium sanguineum L., i sjelfva verket derjemte ega både till det yttre och, hvad mera är, till det inre fullt differentierade stolonbildningar, 2:o att den skarpa åtskillnad mellan påtagligen så nära beslägtade organ som vinterknopparne hos vissa Epilobium-arter — å ena sidan E. montanum L. (l. c. p. 42) och å andra E. palustre L. (l. c. p. 84) — hvilken af en sådan indelning blir nödvändig, i betänklig grad stör öfversigten af det hela.

VAUPELL ¹⁾, som egentligen tagit till sin uppgift att studera den sekundära tjocklekstillväxten, framhåller derjemte l. c. p. 30 såsom för jordstammarne i allmänhet karakteristiskt:

1:o) Das Uebergewicht des Parenchyms über die Gefässbündel.

2:o) Die geringe Entwicklung des Prosenchyms.

3:o) Die einfache Zusammensetzung der Gefässbündel, sowie

4:o) Der Umstand, dass dieselben entweder kein oder auch nur ein geringes peripherisches Wachsthum haben."

Än längre gick dock CHATIN, som i en liten uppsats ²⁾ förfäktar den åsigten, att "rhizomen", jordstammarne, skulle vara specifikt skilda från andra stamtyper och bl. a. utmärkas deraf, att

1:o) epidermis snart ersättes af hvad vi nu kalla korkväfnad,

2:o) förvedningen inom knippena blott uppträder oregelmässigt,

3:o) hårdbast blott sparsamt förekommer,

4:o) knippena skiljas genom breda märkestrålar,

5:o) spiral- och ringkärl saknas samt slutligen

6:o) märkecellerna ej äro försedda med tapphål ("ponctuées").

COSTANTIN åter lemnar l. c. p. 164—165 som närmaste resultatet af sina studier af jordstammar i fria naturen följande sammanfattning af dessas anatomiska egendomligheter:

1:o) L'épiderme, quand il subsiste, se modifie; la subérine envahit sa paroi externe d'abord, et peut former une couche très épaisse, elle ne se montre que plus tard sur les parois latérales et internes.

2:o) L'écorce augmente, soit par l'accroissement de volume des cellules, soit par leur multiplication.

3:o) Le collenchyme ou diminue, ou disparaît; ce fait est surtout net lorsque ce tissu est développé aux angles de la tige aérienne.

4:o) Une couche subéreuse tend à se produire hâtivement; elle naît en des points variables dans l'épiderme, dans le parenchyme cortical, dans l'endoderme, dans l'assise périphérique, dans le liber. Cette couche se substitue quelquefois à un anneau de fibres qui existe dans les parties aériennes.

¹⁾ Untersuchungen über das peripherische Wachsthum der dicotylen Rhizome. Leipzig 1855.

²⁾ Sur les caractères anatomiques des rhizomes. Bull. de la Soc. bot. de France, 1858, Tome V, p. 39 et seq.

5:o) Il existe, en effet, très souvent un anneau de fibres dans les tiges aériennes, à la périphérie des faisceaux libéro-ligneux; un pareil anneau ne s'est jamais montré dans les parties tout à fait souterraines; il reste souvent, dans les tiges enterrées, quelques fibres libériennes, mais elles sont moins nombreuses que dans la partie aérienne. On observe donc dans les tiges souterraines la disparition de l'anneau fibreux ou la diminution des fibres libériennes.

6:o) Chez un grand nombre de plantes vivaces que j'ai eu l'occasion d'étudier, les faisceaux libéro-ligneux de la tige aérienne sont fermés, car ils sont emprisonnés dans l'anneau fibreux dont il vient d'être question: cet anneau disparaissant dans les tiges souterraines, les faisceaux y sont ouverts.

7:o) L'activité de la couche génératrice est très variable, mais la lignification se fait presque toujours irrégulièrement dans les faisceaux ligneux.

8:o) Le rapport de la moelle à l'écorce est plus faible que dans les parties aériennes.

9:o) Les matières nutritives, surtout l'amidon, y existent en grande abondance.

10:o) Les angles des tiges aériennes, quand elles présentent des saillies, tendent à disparaître."

Bland dessa karakterer ega emellertid icke' alla samma bestående värde, hvarför den belysning af den dikotyla jordstammens anatomiska struktur, som med dem kunde synas vara gifven, i sjelfva verket icke är så synnerligen omfattande. Särskildt gäller detta beträffande VAUPELLS och CHATINS arbeten, hvilka, inskränkande sig till blott några få arter och bygda på den tidens ofullständiga kännedom om knippeväfnad o. d., knappast kunna göra anspråk på allmänna giltighet. VAUPELLS tal om knippenas enklare sammansättning och CHATINS om saknaden af tapphål i mörgen och fibrösa kärl kunna sålunda utan vidare lemnas derhän. De öfriga uppgifterna, som i allmänhet återfinnas hos COSTANTIN, skola längre ned i sitt rätta sammanhang närmare skärskådas.

Vida märkligare och grundligare äro då utan gensägelse COSTANTINS undersökningar, hvilka, så vida de ej riktats på *en enda* af de här medverkande faktorerna, genom sitt omfång bort föra frågan ganska nära dess lösning. Sålunda som resultatet i nyss citerade öfversigt föreligger, lemnar det dock, som vi skola se, alltför vidt rum för undantag och tillägg för att kunna anses som tillfyllestgörande. Visserligen kan det synas, som om COSTANTIN med sitt arbete ej afsett annat än uppvisandet af mediets andel i jordstammens organisation, men på samma gång som de reaktioner, hvilka härledas härifrån, framhållas

som de ojemförligt vigtigaste, gör också tydligen skildringen häraf anspråk på att vara en något så när uttömmande karakteristik af bildningsförloppet i det hela. Det oberättigade häri har redan å p. 9—13 betonats, liksom för öfrigt ur den föregående redogörelsen torde hafva framgått, huru komplicerade de förhållanden i sjelfva verket äro, under hvilka jordstammarne hafva tillkommit och allt fortfarande måste lefva. En öfversigt af de mera påtagliga yttre impulser, som härvid kunna vara verksamma, så väl som af de strukturegendomligheter, som med någon säkerhet låta sig härledas från dem, skall således, hoppas jag, här vara på sin plats och bringa saken i dess rätta belysning.

Det nya *mediet*, *jorden*, måste sålunda till en början tillerkännas ett ganska mäktigt inflytande på väfnadernas differentiering. COSTANTIN vill såsom sitt slutord, l. c. p. 166, tillskrifva detsamma:

"1:o Le grand développement des tissus de protection (épiderme subérifié, couche subéreuse);

2:o La réduction ou la disparition de l'appareil de soutien (collenchyme, anneau fibreux, fibres libériennes);

3:o Le grand développement de l'écorce et la réduction relative de la moelle;

4:o La faible lignification;

5:o La production de matières de réserve." ¹⁾

Af dessa kan dock produktionen af stärkelse utan vidare uteslutas från de omedelbara resultaten af mediets inflytande. De öfriga höra deremot troligen hit, om än äfven beträffande deras ursprung *enbart* från nämnda orsak flera berättigade invändningar låta sig framställas.

Sålunda synes det visserligen — bl. a. vid jemförelse med förhållandet hos rötterna — som om ett kraftigare förkorkadt skydd än blott en kutikula under jord vore nödvändigt för utestängande af fuktighet o. d., men af åtskilliga omständigheter framgår derjemte, att den rundtom med suberin impregnerade epidermis är härför fullt tillräcklig. Hos ganska många äfven fleråriga jordstammar har jag nämligen funnit denna beständigt lefva qvar utan att ersättas af egentlig korkväfnad. Denna senare har deremot synts mig företrädesvis bunden vid sådana fall, der en anseeligare uttjänjning af de periferiska väfnaderna på grund af liflig sekundär tillväxt nödvändiggjorts. Det utbildade peridermats uppgift är således här åtminstone delvis en annan.

¹⁾ Man jemföre härmed resultaten af experimenten, sådana dessa å p. 10 ofvan citeras. Ang. kambiets minskade verksamhet, som här uteslutits, se vidare nedan å p. 82—83.

Barkens tilltagande i förhållande till mörken har deremot af COSTANTIN i så många fall påvisats, att dess sammanhang med jordens inflytande ej gerna kan bestridas. Några af de bästa exemplen äro emellertid sådana, att der en särskild *annan* afpassning, den för beredande af upplagsplats, otvifvelaktigt tillkommit. Så hos samtliga *Circæa*-arterna och *Trientalis*, der de knöl-likade förtjockningarna hufvudsakligast komma på barkens andel. Åtskilliga undantag — med öfvervägande mörk — från i fråga varande regel har jag också påträffat och lika afgjort måst hänföra till växternas aktiva afpassningssträfvande; detta bl. a. hos *Geranium tuberosum* L., *Ullucus*, *Polygonum Bistorta* L. m. fl. förtjockade rhizom. Hos de egentliga knölstammarne är mörken deremot städse oansenliga.

Hvad slutligen det mekaniska stödet och förvedningen beträffar, kan visserligen ej förnekas, att dessa vid en hastig öfverblick gifva intryck af en genomgående reduktion. Detta därför, att man i allmänhet vant sig att vid alla redogörelser för dikotylernas byggnad taga förhållandena hos den trädartade stamtypen till utgångspunkt och norm. Så länge dessa ännu voro de noggrannast undersökta och bäst kända, kunde ett sådant åskådningssätt äfven för visso anses berättigadt, men i längden kan det dock icke befinnas vare sig tillfyllestgörande eller rätt upplysande. BERGENDAL ¹⁾ har redan på tal om de örtartade dikotyla ofvanjordsstammarne betonat detta; med afseende på den nu i fråga varande tredje dikotyla stamtypen blir behovet af en ändring härutinnan blott än mera kämbart. Hvar och en af dessa typer är ju speciellt afpassad för en viss uppgift och vissa livsvillkor, och ingendera kan således med skäl hållas för mera vigtig eller mera ursprunglig än den andra. Det kan sålunda ej heller vara lämpligt att ensidigt efter förhållandena hos den ena bedöma båda de andra. Hvad som hos en på grund af dess förutsättningar kan vara ett behov, en regel, kan möjligen hos de andra vara gagnslöst och alltså icke eller blott undantagsvis der förefinnas.

Med ett sådant åskådningssätt må det följaktligen synas helt naturligt:

1:o att den *perennerande ofvanjordsstammen*, som för magasinering af reservnäringen har behof af anseeligare härför lämpliga väfnadskomplex, på samma gång åt dessa gifver den form, att de kunna se behovet af nödig mekanisk fasthet till godo, men

¹⁾ Bidrag till örtartade dikotyledoners jämförande anatomi. Lunds Univ. Årsskr. T. XIX, 1883.

2:o) att den *ettåriga plantan* eller *ettåriga ofvanjordsstammen* (floral axeln), hos hvilken ju ej några upplagsorgan erfordras, helt enkelt genom en möjligast omfattande ombildning af de med den första uppväxten gifna elementen, förskaffar sig det behöfliga stödet, samt slutligen

3:o) att den *underjordiska*, hufvudsakligast för näringsupplagring afsedda, *stammen* för sina i mån af behof ökade väfnader, så vidt möjligt är, bibehåller den ursprungliga, för här nämnda uppgift mest lämpliga, formen.

De dikotyla trädens mäktiga tillväxande och allt igenom förvedade xylempartier, ofvanjordsörternas jemförelsevis oansenliga men i hög grad till mekaniska element ombildade och af sklerotiserad eller kollenkymatisk grundväfnad understödda knippezon samt jordstammarnes visserligen omångsrika men, så framt ej särskilda kraf tillstöta, i möjligaste mån oförvedade väfnader äro härmed som likvärdiga modifikationer af samma grundtyp ställda sida vid sida. Att för öfrigt dessa karakterer icke äro att uppfatta som undantagslösa regler, behöfver väl knappast framhållas.

Äfven om jordstammen saknade alla mekaniska element, behöfde detta således icke uppfattas som någon *reduktion*. Än mindre borde det tillskrifvas den omgifvande jordens direkta inverkan utan snarare den omständigheten, att något annat stöd, än det turgescensen lemnar, här vore öfverflödigt. Nedliggande ofvanjordsstammar — af t. ex. de ofvan från KOCH citerade *Sedum*-arterna — kunna ju äfven sakna alla mera utpreglade mekaniska inrättningar, liksom vi bland *Cactéerna* se släktena *Mamillaria* och *Echinocactus*, med hopdragen och starkt förtjockad stam, i hela knippezonen ej ega annat förvedadt än kärlen, under det att hos de närstående *Cereus* och *Opuntia*, med utdragna, uppräta stamformer, icke blott hela xylempartierna utan också ofta mägstrålarne finnas hårdt förvedade och hopslutna till en fast cylinder ¹⁾).

Nu visar sig emellertid tendensen för mekaniska inrättningars åstadkommande visst icke vara så genomgående negativ, som COSTANTIN af sina undersökningar tyckt sig finna, i all synnerhet då man som han tager äfven pseudorhizomen med i räkningen. Tvärtom kunna många vidt omfattande exempel framläggas, hvilka otvetydigt bevisa, att vid sidan härom gör sig gällande ett lika anmärkningsvärdt och lika påtagligt sträfvande i motsatt riktning, hvilket ofta låter mekaniska komplex framgå, hvilka föga eller alls icke stå tillbaka

¹⁾ Jfr A. DE BARY, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877, p. 514. Se f. öfr. SCHWENDENER, Das Mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen etc. Leipzig 1874.

för dem hos öfriga dikotyla stamtyper. Det icke minst intressanta härvid är, att dessa fall samtliga låta sig med stor visshet hänföras till för handen varande särskilda kraf på en högre styrka och fasthet hos de föreliggande växtdelarne. Mera härom då frågan om mediets inflytande vederbörligen afhandlats.

Bland de af COSTANTIN per analogiam till jordens direkta inverkan hänfödda strukturegendomligheterna hos jordstammen qvarstå således knappast mer än två, de under 1:o och 3:o upptagna, obestriddt i denna sin belysning. Deremot torde som andra anmärkningsvärda resultat af dessa stamdelars egendomliga omgifningar förtjena framhållas:

- 1:o) klorofyllets försvinnande,
- 2:o) klyföppningarnes sparsamma förekomst och
- 3:o) barkens likformighet.

Det först nämnda förhållandet, af gammalt känt och anfördt t. ex. redan af CHATIN l. c., står påtagligen i närmaste samband med ljusets utestängande, hvarför vi också, särskildt hos oegentliga jordstammar och groddknoppstammar, stundom se denna åtskilnad från ofvanjordsstammen vid tillfälligt ljustillträde bortfalla.

Klyföppningarnes ansenliga reduktion under jord har också sedan långt tillbaka i tiden observerats. Men då HOHNFELD ¹⁾ genom sina undersökningar dock påvisat, att de hos ett stort antal jordstammar ännu äro till finnandes och COSTANTIN troligen ej vid sina experiment sett dem i ansenligare grad minskas, har denne ej funnit det värdt att egna vidare uppmärksamhet deråt. För min del har jag icke kunnat undgå att bemärka, det klyföppningarnes när- eller frånvaro på i fråga varande stamdelar tydligen visar sig sammanhånga med dessas mer eller mindre genomförda utbildning till jordstammar. Genomgår man nämligen HOHNFELDS förteckning, skall man finna, att de med klyföppningar försedda bildningarne antingen tillhöra pseudorhizomen och med dem beslägtade typer eller ock såsom halft ofvanjordiska stå utanför räkningen. Ej heller de här nedan anförda nya fallen göra undantag härifrån, om ej möjligen *Dentaria*. Klyföppningarnes förekomst hos *Lathræa* är ock så till vida intressant, som den, förnekad ännu af DE BARY ²⁾ och förbisedd af HOHNFELD,

¹⁾ Ueber das Vorkommen und die Vertheilung der Spaltöffnungen auf unterirdischen Pflanzentheilen. Disp. Königsberg 1880.

²⁾ l. c. Vergleich Anat. etc. p. 49.

till fullo ådagalagts först af KRAUSE ¹⁾, hvars uppgifter äfven jag funnit bekräftade. På grund af sina egendomliga livsvilkor hör Lathræa dock tydligen blott skenbart till de egentliga jordstamplantorna och utgör således strängt taget intet undantag från här påpekade regel. Mera anmärkningsvärdt är då, att klyföppningar af HOHNFELD förgäfves eftersökts på till och med Asarums nästan fullständigt ofvanjordiska rhizom. Möjligheten af dessa inrättningars utbildande under jord bevisar för öfrigt, såsom redan HILDEBRAND ²⁾ påaktat, att förhållandena der ej äro för deras funktioner absolut hinderliga eller med andra ord att luften långt ifrån är fullständigt utesluten. För ernående af en fullt exakt öfversigt af dessa förhållanden torde dock förnyade undersökningar med noggrant iakttagande af de granskade växtdelarnes ålder vara af nöden. Med korkbildningens inträdande måste nämligen hvarje spår efter klyföppningar, om sådana tidigare funnits, vara undanröjda. Anmärkningsvärdt nog förefinnes också det stora flertalet af de hos HOHNFELD anförda fallen af deras närvaro hos just sådana bildningar, stolonier och smala växtdelar, hos hvilka korkbildningen på ofvan anförda grunder uteblifver; hit höra äfven Lathræa och Dentaria. Antagligt synes dock som sagdt redan nu, att klyföppningar på de fullt typiska jordstammarne saknas.

Värd ett särskildt beaktande är vidare den hos alla äkta och äfven de flesta oegentliga jordstammar inträdande likformigheten hos barkens cellelement, så att man här ej längre kan iakttaga den karakteristiska differentiering i yttre och inre bark, som hos ofvanjordsorganen nästan genomgående förefinnes ³⁾. Tydligen sammanhänger äfven detta med upphörandet af den assimilatoriska funktion, som annars hos örtartade delar vanligen tillkommer ytterbarken till skilnad från den företrädesvis transpiratoriska inre barken. Äfven den afpassning för mekaniska ändamål, som ju ofta utmärker yttre barken, blir i vanliga fall hos jordstammen öfverflödig, hvarför denna väfnad också här endast vid behof af särskildt stor fasthet ännu kan befinnas ega kollenkymets konsistens. Exempelen härpå äro dock ej så alldeles enstående, som man af COSTANTINS uppgifter skulle kunna förmoda. Hela barken tages emellertid som sagdt här oftast, då den för längre tid bibehålles, i anspråk för endast näringsupplagring,

¹⁾ Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von Lathræa Squamaria L. Disp. Breslau 1879.

²⁾ Bot. Zeitung, 1870, p. 22.

³⁾ Jfr ARESCHOUE, Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. Kongl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Minnesskrift. Lund 1878, p. 12—22.

hvarför också dess celler förblifva likformiga, tunnväggiga och afrundade. En differentiering af denna väfnad, som dock här torde vara både allmännare och bättre genomförd än i ofvanjordsstammen, är innersta cellradens ombildning till en strängslida, endodermis, hvarom mera nedan.

Kraf på en mekanisk fasthet och stadga kan, sades det, äfven hos underjordiska stamdelar göra sig gällande och der hos väfnaderna framkalla modifikationer, som påtagligen syfta åt detta håll. Förutsättningarna härför kunna till och med vara af ganska skiftande art. En bland de intressantaste är den, som har sitt ursprung i sjelfva det omgifvande mediet, i det *motstånd*, som detta tydligen måste utöfva mot alla hastigt och starkt försiggående organförlängningar inom detsamma.

Så snart nämligen en planta — på grund af ärftliga för arten betecknande anlag eller mera tillfälligtvis för uppnående af näringsrikare jord — sträfvar att genom internodiernas öfvervägande förlängning gifva sina vegetativa skott en stor utsträckning i horisontel riktning under jord, d. v. s. utbildar stoloner, måste det motstånd, som dessa vid sin tillväxt och sträckning i de kompakta jordlagren möta, nödvändigtvis blifva ganska betydligt. Visserligen kunna mera direkta hinder af sjelfva stamspetsen kringgås, men en viss spänning måste dock oundvikligen uppstå, som ej alltid af starkare turgescens tyckes kunna motvägas. Detta så mycket mindre som med dylika förlängningar oftast afses en med så ringa materialförbrukning som möjligt förbunden ställförflyttning. I allmänhet se vi derför också dylika för vandring utbildade internodier bibehålla en jemförelsevis oansenlig tjocklek, som i förening med deras hastiga utveckling och oftast korta tillvaro lätt kan ingifva den föreställningen, att deras inre byggnad skulle vara synnerligen lös. Så är dock långt ifrån förhållandet. Vid närmare efterseende visar det sig nämligen, att alla hit hörande bildningar, de må nu utgöra hela generationer eller blott enstaka internodier af dylika, de må vara hur fina och till utseendet bräckliga som helst, dock städse utmärkas af temligen påtagliga och kraftiga mekaniska afpassningar af väfnaderna.

Då emellertid som sagdt sällan någon ansenligare tjocklek af dem ernås och knippeväfnaden således ej kan hafva nått något större omfång, befinnes veden här spela en vida oansenligare rol än annars hos jordstammarne plägar vara regel, under det att andra, från bastregionen och grundväfnaden härstammande, inrättningar deremot så mycket mera komma till användning.

Skälen dertill att, i trots af så utmärkande gemensamma karakterer, stolonerna dock icke kunna sammanföras i en egen grupp, hafva redan å p. 53 delvis anförts. Förändringar, som med största regelbundenhet återkomma hos hvilken jordstam som helst, så snart en äfven föga ansenlig förlängning af något eller några enstaka internodier föreligger, kunna tydligtvis icke läggas till grund för en indelning af jordstammarne i deras helhet, om det också understundom skulle hända, att de träffa alla lederna af ett dylikt komplex. De qvarstå emellertid såsom intressanta analoga afpassningar efter likartade yttre förutsättningar och förtjena på den grund att så vidt möjligt är uppmärksammas. Hvarhelst hit hörande organisationsförhållanden påträffats, hafva de också nedan i den speciela redogörelsen framhållits. Arten och förekomsten af dessa företeelser synes dock redan här böra genom några exempel belysas.

Jordstammens fullständiga ombildning till stolonar hafva vi först och främst påträffat hos åtskilliga *groddknoppstammar* och dermed beslägtade bildningar (jfr p. 41—42 ofvan). Att vi här nära nog kunna tala om en förlängning af *pseudorhizom* har likaledes redan framhållits. En sådan åsigt vinner nu ytterligare stöd deri, att vi hos just dessa finna ett synnerligen kompliceradt och fast mekaniskt system. En del hit hörande stolon-rhizom, hos t. ex. *Mercurialis*, ega nämligen icke blott solida förvedade xylempartier i knippena och dessa genom förvedad grundväfnad och interfascikulär ved förenade till en sammanhängande krets utan ock väl utbildad, förkorkad eller till och med derjemte förvedad endodermis samt en ganska ansenlig, kollenkymatisk ytterbark; genom sekundär tillväxt förstärkes denna apparat slutligen än mera. Andra, såsom *Urtica dioica* L., *Stachys sylvatica* L. m. fl., hafva derjemte hårdbast i knippena. Ej ens de närstående, bräckliga, fullständiga eller lokala stolonbildningarne hos *Circæa*, *Epilobia* m. fl. sakna sin fasta endodermis, solida förvedning o. d. Dessa inrättningar, särskildt den senare, utmärka också de öfvergångsformer till halfbuskar och buskar, som vi anträffa hos t. ex. stolonerna af *Hypericum quadrangulum* L., *Pyrola minor* L., *Cornus suecica* L., *Myrtillus nigra* GILB. m. fl., hvilka äfven måste ställas här i närheten.

Bland de egentliga *fjälliga rhizomen* anträffas jemväl en liknande på stolonbildning grundad, till och med halft buskartad, typ hos vissa *Epimedium*-arter, t. ex. *E. alpinum* L., *E. sulfureum* Hort. o. s. v. Äfven mären är här hårdt förvedad. Hos *Dentaria bulbifera* L. framkallar särdeles påtagligt hvarje mera betydlig förlängning en ökad fasthet hos endodermis och en mera omfattande förvedning af till knippena gränsande grundväfnad. Till och med

hos *Anemone nemorosa* L. uppträder ofta isolerad förlängd grundbast ¹⁾, som torde stå i samband med behovet af större stadga hos denna arts förlängda men veka rhizom.

Bland de *bladiga rhizomen* slutligen möta ganska upplysande och talrika exempel på en med internodiernas förlängning förbunden ombildning af de ursprungligen veka cellkomplexen till fasta mekaniska inrättningar. Fullständiga stolonier framväxa sålunda vanligen ur rosetterna hos *Arnica montana* L. och *Petasites alba* (L.) GÆRTN., hvaraf betingas uppträdandet af fast förvedade partier i xylemzonerna och ofta äfven hårdbast. Ännu längre drifves detta hos *Tussilago* och *Petasites officinalis* MOENCH samt framför allt *Ægopodium Podagraria* L., hos hvilka åtskilnaden mellan stolonens och den egentliga rhizomdelens byggnad är särdeles stor; *Ægopodium* har således från början i *stolondelen* icke blott en fast och sammanhängande prosenkymatisk vedzon utan ock en tydlig endodermis och ett periferiskt kollenkym af ända till 10 cellraders tjocklek. I det senare vid skottets spets anlagda egentliga *bladiga rhizomet* saknas deremot kollenkymet fullständigt samt till en början äfven alla prosenkymatiska förvedade element i vedzonen. Än mera bevisande är dock kanske *Polygonum Bistorta* L., hos hvilken, vid en godtycklig men ganska anseelig förlängning af enstaka internodier, i dessa uppträda så väl *hårdbast* som på vedpartiernas insida ett belägg af prosenkym, inrättningar som deremot fullständigt saknas i de hopdragna, starkt förtjockade öfriga internodierna af *samma* årsskott! Till och med hos så typiska rhizom som det af *Spiræa Ulmaria* L. har jag vid en förlängning till 5 mm hvardera af ett par internodier hos ett årsskott iakttagit en bildning af prosenkymatiska vedceller, som eljest hos denna art alltid första året uteblifver. Flera och utförligare beskrifna exempel af detta slag återfinnas för öfrigt i den speciela delen här nedan, såsom *Potentilla Fragariastrum* EHRH., *Viola odorata* L. m. fl.

Värdt ett särskildt omnämnande redan här torde dock ännu förhållandet hos *Campanula persicæfolia* L. vara. Dennas skott anläggas nämligen som fullständigt underjordiska, bleka och späda stolonier, i hvilka en storcellig rundtom förkorkad samt synnerligen fast endodermis representerar det mekaniska elementet. Snart nog uppstår emellertid på dennas insida ett korkkambium, genom hvars verksamhet allt utanför liggande affjällas och således ett med blott svagt förvedade knippen försedt parti återstår. Under tiden hafva

¹⁾ Jfr ARESCHOUG, l. c. Jemf. unders. öf. bladens anat., p. 226.

vidare i spetsen och en del axiller bladrosetter uppstått, hvilkas assimilationsprodukter nu inlagras i den på sekundär väg ganska starkt tillväxande f. d. stolonen, som dermed öfvergår till ett bladigt rhizom af vanligt utseende. Analogt försiggår också den ombildning från en vedrik stolon till halfbuske, som ofvan för *Myrtillus*, *Pyrola*, *Hypericum* m. fl. anfördes, blott att der de senare ur kambiet framgångna xylem-väfnaderna fullständigt förvedas.

Särdeles intressant är i fråga om dessa bildningar den nära nog regelmes-siga förekomsten af en endodermis under en eller annan form. Antagligt synes också, att denna äfven i de fall, då den ej fullständigt förvedats eller suberifierats, tjänar för mekaniska ändamål. Utan tvifvel gör den det, då den på nämnda sätt transformerats. Dess af SCHWENDENER ¹⁾ framhållna impermeabilitet för vatten blir under sådana omständigheter tydligen af stor vikt för vidmagthållandet af en stark turgor. Några ansenligare förtjockningar hafva dock icke här hos densamma påträffats.

En annan omständighet, som hos jordstammarne nödvändiggör utbildandet af ett ansenligare mekaniskt system, är att söka i de relationer, hvori desamma städse måste stå till *de från dem utgångna ofvanjordsbildningarne*, florala axlar och bladorgan. Liksom dessa sjelfve äro i behof af en viss fasthet för att kunna hålla sig upprätta, erfordras härför tydligtvis äfven hos det uppbärande underlaget en jemförelsevis stor stadga, så framt ej detta senare skulle befinna sig på ett ansenligare djup under jordytan. Nära nog genomgående spåras också under sagde förutsättningar hos det i förgreningsstadiet inträdande jordstamskottet en förändrad differentiering af vissa väfnader, som tydligen på det närmaste härmed sammanhänger.

Hos en hel klass af underjordsstammar, *pseudorhizomen*, framkallas sålunda af denna orsak en så genomgående egendomlighet i byggnaden, att det svårli-gen kan blifva tal om att ställa dem vid sidan af öfriga jordstammar, om de också i funktioner, yttre gestalt och äfven den senare utvecklingen blifva med dem än så likartade. Från det föregående (t. ex. p. 18—19) erinra vi oss, att hos denna typ alla årsgenerationerna äro ettåriga d. v. s. från en underjordisk knopp direkt uppväxa ofvan jord till ett förlängdt, blad- och blombärande skott, ett slags floral axel, som vid vegetationsperiodens slut går sin upplösning till mötes. Blott några få basalinternodier under jord förblifva

¹⁾ Die Schutzscheiden und ihre Verstärkungen. Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellschaft, 1883, p. 48 (Utförligare i Abhandl. Berl. Akad. d. Wissensch., Jahrg. 1882).

fortfarande vid lif, anlägga knoppar för följande års skott och inlagra i sina väfnader hvad reservnäring som der kan rymmas. Ofta bibehålla de till och med denna sist nämnda funktion under en lång följd af år, i hvilket fall de för att bättre motsvara sitt ändamål årligen genom sekundär tillväxt öka sitt omfång och således till det yttre allt mera komma att likna en egentlig jordstams från början för näringsupplagring apterade leder.

Pseudorhizomleden utgjorde emellertid sålunda första året en integrerande del af en upprät ofvanjordsaxel, och hvad är väl då naturligare, än att den, särskildt hvad det mekaniska systemet beträffar, i allo kom att antaga dennas byggnad? Anställer man under blomningsåret en jämförelse mellan den under- och ofvanjordiska delen af ett dylikt skott, finner man till och med, att den förra med afseende på de stödjande väfnadernas, särskildt vedens, omfång afgjort har öfverhanden. Nära nog undantagslöst befinnes kambiet på sin insida här hafva afsatt en *oafbruten fast vedring* oberoende af knippenas ursprungliga egenskap af isolerade eller till en kontinuerlig krets förenade. Såsom direkt fortsättning af det ofvanför varande partiets slutna cylinder af förvedade omvexlande knippe- och grundväfselement indragas nämligen här alltid äfven de interfascikulära partierna under en från kambiet utgående kompakt prosenkymalstring.

Den tillväxt, som, enligt hvad vi nyss sågo, under det följande året erfordras, beror deremot af helt andra förhållanden. Den ofvanjordiska skottdelen är nu borta, det är blott fråga om beredande af plats för reservnäring, och följaktligen framgå nu af samma kambium utom kärnen blott *oförvedadt* parenkym af det slag, som hos örterna i allmänhet förekommer till så stor utsträckning inom knippena. Härvid återtager vanligen, dock ej alltid, de interfascikulära partierna fullständigt sin karakter af mägstrålar, under det att knippena skarpare begränsas.

En dylik tvåårig pseudorhizomled har sålunda redan att uppvisa en ganska egendomlig byggnad, hvilken med den skarpa motsättningen mellan de båda årgångarne i veden lemnar en särdeles god illustration till vidden af de yttre förutsättningarnes inflytande på väfnadsdifferentieringarne.

Men icke nog härmed. Ganska ofta händer det, att ofvanjordsaxlarne genom sin anseeligare storlek fordra stöd icke blott af sin basaldel utan ock af de närmast bakom denna liggande redan till reservmagasin omvandlade äldre lederna, och det till den utsträckning, att dessas från första året härstammande vedcylinder icke längre förslår. Då inträder sålunda *åter igen*

prosenkymalstring från kambiet, så väl inom som emellan knippena. Vanligen kommer det dock icke derhän, förr än en del af vegetationsperioden redan för-
gått och således ganska mäktiga oförvedade väfnader af ofvan skildrade slag
hunnit utbildas. Den nya veden kommer då att bilda liksom en ring utom-
kring de öfriga årsprodukterna, och då denna procedur stundom förnyas flera
år å rad, kan man vid undersökningen af en gammal dylik led tro sig hafva
verkliga årsringar för ögonen. Så hafva de i sjelfva verket också af flere
förff. ¹⁾ tolkats. För min del kan jag dock icke finna det lämpligt att, såsom
härvid skett, jemföra dessa bildningar med de lika benämnda i förvedade
ofvanjordsstammar.

Man skulle visserligen kunna tycka, att hos de jordstambärande örterna,
der skenbarligen en så skarp skilnad mellan vegetations- och hviloperioder
förefinnes, man i knippeväfnaden borde kunna spåra tydliga gränser mellan de
under olika år anlagda partierna. Men så är dock långt ifrån fallet, åtmin-
stone ej till samma utsträckning som hos de med hviloperioder vegeterande
vanliga vedstammarne af träd och buskar. Orsaken härtill ligger också nära
till hands, då vi betänka, att lifsverksamheten under jord endast af särdeles
missgynnande omständigheter alldeles hämmas. Så har ju t. ex. RESA ²⁾ påvi-
sat, att hos träden en särdeles liflig, ja till och med den hufvudsakligaste,
rotbildningen inträder just under vintern eller efter löffällningen, och jag har
trott mig hos de perenna örterna kunna konstatera detsamma. Hand i hand
med rotbildningen torde emellertid en mer eller mindre liflig saftomsättning
äfvén ega rum, och dermed är ju långt ifrån möjligheten af nya elements bil-
dande i den under jord förlagda stammen utesluten. I den perennerande
ofvanjordsstammen blir deremot hvilan fullständig, enär saftomloppet der ej är
lika väl betryggadt. Der igenkännes följaktligen början af hvarje års pro-
duktion på årsringarnes gränser. En dylik regelbunden periodicitet i tillväxten
angifves deremot oftast icke af jordstammens väfnader, icke ens af de nämnda
prosenkymbältena hos *pseudorhizomen*. Dessa betingas nämligen, som vi sett,
blott af mera tillfälliga fysiologiska förutsättningar, hvilka till och med hos
samma art eller samma skottkedja icke alltid göra sig lika gällande. Än
blifva sålunda dessa begränsningar ganska tydliga, än åter bortfalla de delvis eller

¹⁾ Så icke blott af IRMISCH (l. c. *Einige Fumar. etc.*) och VAUPELL (l. c. p. 32), utan
ock af WITTROCK (l. c. *Anteckningar etc.* p. 12), hvilken senare äfvén angifver deras antal
i ett par fall, t. ex. hos *Pæonia officinalis* 13, *Spiræa Ulmaria* 5 o. s. v.

²⁾ Ueber die Periode der Wurzelbildung. Disp. Bonn 1877.

fullständigt, särskildt sedan kambiets verksamhet genom stamledens tilltagande ålder alltmera minskats. Huru stort intresse de således än teoretiskt taget kunna ega, erbjuda de dock icke någon säker ledning för bedömande af en stamdels ålder och förtjena följaktligen ej heller namnet "årsringar", hvarvid ju i allmänhet dylika fordringar fästas.

Någon gång kan det till och med inträffa, att vedzonen allt fortfarande liksom första året anlägges fast och likformigt lignifierad. Gränserna mellan årsprodukterna blifva då påtagligen snart otydliga. Såsom exempel på detta bland pseudorhizomen ganska sällsynta förhållande kunna anföras: *Apocynum cannabinum* L., *Dictamnus Fraxinella* PERS. och *Lythrum Salicaria* L., samtliga med kontinuerlig knippering.

Genom den synnerligen fasta konsistens, pseudorhizomens xylempartier, efter hvad vi nu sett, i regeln antaga, så väl som genom den vidsträckta användning af andra mekaniska inrättningar, periferiskt kollenkym, hårdbast i knippena, grundbast, partiel förvedning af mårgen o. s. v., som här äfvenledes ofta inträda, afvika dessa bildningar högst väsendtligt från alla andra underjordiska stammar. Särskildt ligger mycken vikt uppå, att allt detta återfinnes redan under *första året* af skottets lif, under dess förstärkningsstadium.

Äfven hos de egentliga jordstammarne utvecklas visserligen ofta de florala skotten under sådana förhållanden, att de inverka på väfnadsdifferentieringarne till ett stegradt utbildande af mekaniska element. Detta kan ju dock här ej i fråga komma förr än under *andra året* af hvarje vegetativ generations lif, hvarför också hela första årets vedzon, så framt ej andra omständigheter tillstöta, förblir fullkomligt oberörd deraf. Vidare modereras här ofta detta inflytande på grund af stamgrundlagets läge på ansenligare djup ganska ansenligt genom det stöd, de ofvanför liggande jordlagren kunna lemna den florala axeln. Detta senare torde särskildt vara en bidragande orsak dertill, att hos knölstammarne knappast några hit hörande strukturförhållanden kunna spåras. Man jemföre t. ex. hvad som å p. 43—44 anfördes om de egendomliga inrättningarne för nedsänkandet af dessas stam i groddplante-stadiet.

Hos rhizomen, särskildt de bladiga, befinnas dock, som vi skola se, mycket ofta med förgreningsstadiets inträdande och florala axelns utveckling tjockväggigare och förvedade element anläggas. Detta sträcker sig dock här aldrig längre än till de egentliga knippenas vedzoner och har äfven der på sin höjd utbildningen af ett glest bälte prosenkymceller och fastare kärll till följd.

Någon gång låta sig anmärkningsvärdt nog liknande verkningar äfven af första årets *bladbildningar* iakttagas t. ex. hos *Petasites* och *Ægopodium*, båda som bekant försedda med särdeles stora blad och jemförelsevis smala rhizom. Några märkbara "årsringar" hafva icke hos de typiska jordstammarne iakttagits, ehuru några bland de af WITTROCK l. c. anförda fallen i sjelfva verket höra hit.

Den nu afhandlade intermittenta prosenkymalstringen i jordstammen kan tydligen på grund af sin vidsträckta förekomst icke hafva undgått de föregående förff., som något vidrört detta område. Den anføres också af t. ex. COSTANTIN ¹⁾, DE BARY ²⁾, L. KOCH ³⁾, WEISS ⁴⁾ och BERGENDAL ⁵⁾ men alltid som en egenomlighet, hvilken man anser det svårt att tillfredsställande förklara. De båda sist nämnda göra dock ansatser dertill, särskildt BERGENDAL, som iakttagit detta förhållande äfven i vissa rötter och tyckes vilja söka dess ursprung i växt-lokalernas olikhet, rötternas olika läge i jorden m. m., hvaraf fenomenets oregelbundenhet jemväl skulle kunnat betingas. Äfven jag har emellertid påträffat dessa] koncentriskas vedringar i rötter, exempelvis af *Campanula Trachelium* L., men funnit dem äfven der låta sig lika väl som i sjelfva jordstammen hopställas med florala axelns behof af stöd. Samma tydning tyckes också hafva föresväfvat WEISS, utan att han dock egnat någon vidare uppmärksamhet deråt. I allt fall har ännu ingen så uppfattat hit hörande företeelser, att derur kunnat framgå den uppdelning af underjordsstammarne, som vi nu funnit med anslutning till de biologiska förhållandena så naturligt erbjuda sig.

Ännu en tredje förutsättning finnes emellertid, under hvilken jordstammarnes väfnader föranledas att antaga en större fasthet än under normala förhållanden hos desamma plägar inträda. Redan å p. 52 ofvan antyddes, att med en *upprät tillväxtriktning* äfven af de vegetativa rhizomaxlarne stundom förbundo sig ganska utpreglade anatomiska egendomligheter. Dessa bestå just i en förstärkning af det mekaniska systemet, hvilken oftast går ända derhän, att det synes behöfligt att till en egen grupp hopföra alla så beskaffade organ. Någon grupp af högre rang blir detta dock icke, enär de här bestämmande förutsättningarna visa sig vara af temligen tillfällig natur och långt ifrån att

¹⁾ l. c. p. 84 m. fl. st.

²⁾ l. c. Vergl. Anat. p. 513—514.

³⁾ l. c. Unters. üb. Entw. d. Crassulacéen.

⁴⁾ l. c. Flora, 1880, isynnerhet på tal om *Oenothera*.

⁵⁾ l. c. Bidrag etc. pp. 31—34, 88 etc.

tillkomma alla uppräta rhizom blott förefinnas hos en del bladiga dylika. Ett afgjordt inflytande på väfnadsdifferentieringarne tyckas de dock icke dess mindre utöfva.

Om nämligen hos rhizom af nämnda slag vid ett upprätt eller skeft läge den nya generationen städse utgår från den terminala eller subterminala knoppen och någon hastigare resorption af äldre generationer ej inträder, kommer tydligen komplexet till sist att höja sig mer eller mindre öfver jordytan, hvaraf, särskildt om derjemte stora florala axlar utvecklas, behof af en fastare konsistens och stadga måste framgå. Dylika rhizom erhålla också i regeln redan första året ett ganska utbildadt mekaniskt system, hvari hufvudsakligen vedzonen deltagar genom riklig utbildning af hårdt förvedadt prosenkym. Dermed tillförsäkras också oftast dessa delar en större varaktighet, så att på denna väg tillkomma icke blott halft vedartade utan ock temligen långa och högt uppskjutande stambildningar, nära nog halfbuskar. Så hafva också några hithörande stammar uppfattats af WITTROCK l. c., hvilken synes vara den förste, som rätt påaktat detta förhållande. På grund af så väl generationernas som internodiernas ringa förlängning anser jag dock en sådan uppfattning här mindre lämplig, i all synnerhet då vi funnit öfvergången från jordstammar till buskar så direkt förmedlad genom de ofvan anförda ur stoloner framgående vedartade stammarne hos *Myrtillus* m. fl. Obestridligt är emellertid, att här ett slags öfvergångsformer från jordstam till förvedad ofvanjordsstam föreligga. Men för min del anser jag dessa snarare leda till sådana palmliknande typer af denna senare, som påträffas hos t. ex. *Oxalis carnosa* MOL. och *O. lasiopetala* Zucc., *Geranium anemonefolium* L'HÉR. m. fl., än till de vanliga träd- och busktyperna. På grund af bladens stora hopträngning och karaktistiska anhopning endast mot grenspetsarne skulle jag heldre vilja föreslå benämningen **rosettstammar** — om det nu kan vara lämpligt att belägga dessa bildningar med eget namn.

Bäst utpreglade äro bland dessa rosettstammar de, som hafva monopodial förgrening, sådana som hos *Potentilla micrantha* RAM., *P. Fragariastrum* EHRH. och *P. opaca* L., *Fragaria-arterna* ¹⁾, *Geum urbanum* L., *Anemone Hepatica* L., *Plantago lanceolata* L., *P. media* L. och *P. major* L., *Betonica officinalis* L., *Viola hirta* L. ¹⁾, *V. odorata* L., *V. pedata* L., *V. palmata* L. o. s. v., *Ranunculus auricomus* L. m. fl. förefinnas. Äfven

¹⁾ Anförda såsom hårdt förvedade redan hos WITTROCK l. c.

Alchemilla vulgaris L. hör trots sin horisontela stamställning hit. Men äfven bland sympodialt förgrenade bladiga rhizom träffas ganska karakteristiska exempel på rosettstammar, såsom hos *Pulsatilla vulgaris* MILL. och *P. pratensis* (L.) MILL., *Anemone sylvestris* L., *Armeria elongata* (HOFFM.) KOCH, *Primula officinalis* (L.) JACQ. och *P. elatior* (L.) SCHREB., *Soldanella alpina* W. m. fl. ¹⁾.

Utaf denna öfversigt af de mekaniska inrättningarnes utbildning hos jordstammarne synes det sålunda framgå att, äfven om man frånräknar pseudorhizomen, hvilka ju åtminstone första året af sin utveckling strängt taget icke höra hit, dock obestriddigen ett bestämdt sträfvande efter förhöjd fasthet och bärkraft här under vissa förutsättningar gör sig gällande. Om också möjligen i enlighet med COSTANTINS förmenande blotta förläggandet under jord skulle verka hämmande i detta afseende, bevisa dock nu anförda förhållanden, att andra impulser finnas, som kunna ansenligt modifiera för att icke säga rent af upphäfva verkningarne häraf. Då det emellertid visar sig, att förvedningen af till och med sådana partier som hela mörken hos *Epimedium*, hela knippebältet hos pseudorhizomen o. s. v. mycket väl går för sig under jord, torde väl knappast skäl föreligga till ett sådant antagande som det, att mediet såsom sådant härvid skulle vara bestämmande. Vida naturligare måste det således vara att, som jag här försökt, förklara jordstammarnes i allmänhet veka konsistens såsom beroende blott på mediets stödjande funktioner, på saknaden af kraf på större fasthet. Inträda dock någon gång dylika, se vi dem ju också genast i väfnadsdifferentieringarne afspeglas. Mest upplysande i dessa afseenden äro utan gensägelse utvecklingshistorien hos pseudorhizomen och den lokala stolonbildningen, hvilka båda framkalla genomgripande olikheter hos likvärdiga delar af samma generation, ja som i förra fallet till och med hos olika årsprodukter inom samma internodium!

¹⁾ Tydligt måste hos de rosettstammar, som med stor varaktighet förena en sparsam rotbildning från de enskilda generationerna, sådana som t. ex. *Potentilla micrantha* RAM., *Anemone Hepatica* L. m. fl., en regeneration af det slag, som ofvan å p. 47 anfördes, här ofta blifva af nöden. En sådan förefinnes i sjelfva verket också, och den är så mycket lättare att iakttaga, som den oftast är förbunden med stolonbildning eller ett slags groddknoppalstring. Redan *Anemone Hepatica* L. har här och der sådana förlängda grenar. *Potentilla Fragariastrum* EHREN. och vissa *Viola* som bekant i än högre grad. Hos *Fragaria* och några *Potentilla*-arter, t. ex. *P. reptans* L. och *P. Anserina* L. m. fl., utgå från reservknopparne ofvanjordiska stolonier eller örtrefvor, och hos *P. procumbens* SIBTH. m. fl. verkställas slutligen föryngringen och propagationen genom rotsläande knoppar i bladveckan på de nedliggande florala axlarna.

Nu behandlade på väfnadernas utbildning mer eller mindre inverkan af impulser äro emellertid blott att betrakta som sekundära eller senare tillkomna faktorer i jordstammens organisationsförlopp. I första hand regleras nämligen detta, som vi sett, af de i sjelfva förutsättningarna för dessa bildningars tillkomst grundade, hos arterna ärftliga anlagen. På huru många och vidt skilda vägar dessa i sjelfva verket låta jordstammar framgå, hafva vi redan haft rikt tillfälle att iakttaga, liksom äfven huru de båda första bland de å p. 2 upptagna hufvuduppgifterna dervid tillgodoses. Ännu återstår alltså blott att något beröra äfven den tredje, *beredandet af plats för näringsupplagringen* under hviloperioden.

Gemensamt utmärkande för alla jordstamplantor är sålunda ett särdeles i ögonen fallande sträfvande att åt de underjordiska, persisterande delarne gifva det omfång, som af ofvanjordsorganens storlek och den för handen varande reverbneringens mängd i hvarje fall betingas. Härvid komma emellertid så väl stam- och blad- som rotbildningar till användning, hvarför man i allmänhet också ser, att om något af dessa system är i mera påfallande grad utveckladt, då hos de andra en lika påtaglig reduktion inträdt. Särdeles upplysande föreligger detta hos pseudorhizomen, der i många fall de morotslikt förtjockade rötterna rymma all näringen, under det stampartiet inskränker sig till det minsta möjliga. Ex. derpå lemna bl. a. *Dahlia*, *Salvia patens* BENTH., *Campanula Trachelium* L. m. fl. Utgå dessa amrötter från de särskilda generationerna under deras tidigare utvecklingsskede, tillförsäkras dessa derigenom helt naturligt en ganska hög grad af sjelfständighet och de äldre dö då som öfverflödiga snart bort; så hos *Sedum Telephium* L., *Rumex sanguineus* L. m. fl. I samma mån som stampartierna till större utsträckning tagas i anspråk för näringsupplagringen, erhålla de i sin vedring högre utveckling och större varaktighet, hvarpå t. ex. *Campanula latifolia* L., jemförd med *C. Trachelium* L. här ofvan, lemnar ett godt bevis. Liknande förhållanden möta äfven hos en del bladiga rhizom med af hypokotyla leden och på roten bildadt ansenligare centralorgan, t. ex. *Taraxacum* o. d. Mest utpreglad återfinnes dock denna anordning hos groddknopparne och groddknoppstammarne, der än nästan uteslutande roten (hos *Ficaria verna* HUDS., *Thladiantha dubia* BUNGE, *Corydalis fabacea* (RETZ.) PERS.), än åter bladen (hos *Dielytra cucularia* DC., *Epilobium montanum* L. etc.), än slutligen stamdelen (hos *Ullucus*, *Helianthus tuberosus* L., *Circæa* etc.) på detta sätt kommit till användning och sålunda företrädesvis utbildats.

Äfven vid inlagringen i sjelfva jordstammarne eger emellertid ett visst urval rum, så att än hufvudsakligast eller ensamt grundväfnaden, än åter knippeväfnaden härför tages i anspråk och dermed äfven når en högre grad af utveckling. Många fall gifvas sålunda, der de magasinerande organen tillkommit nästan uteslutande genom grundväfnadens tilltagande i omfång, under det att kärlnippena förblifvit reducerade till det minsta möjliga, liksom å andra sidan sådana, der knippeväfnaden är lika afgjordt förherskande. Intressant nog låta sig äfven dessa förhållanden till en viss grad kombineras med de resp. stamdelarnes anläggningssätt och uppgift.

Lättast och hastigast genomföres tydligen den bildning af reservorgan, som beror på *grundväfnadens* öfvervägande utveckling. Redan i och med eller helt kort efter internodiernas afslutning i stamspetsen och kambiets anläggning i knippena synas nämligen delningarne härför ofta vara afslutade, då således all senare utvidgning måste blifva beroende på cellernas tilltagande i storlek, hvilket t. ex. hos *Geranium malvæflorum* Boiss. & Reut. tydligen är förhållandet. Antagligt synes deremot, att i en del andra fall celldelningen länge fortfar eller en senare interkalär tillväxt af grundväfnaden inträder; så hos *Geranium tuberosum* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Polygonum Bistorta* L. m. fl. Under den förra förutsättningen vinnes det nödiga utrymmet hufvudsakligast genom organets *förlängning* (hit höra äfven *Anemone nemorosa* L. och *A. ranunculoides* L., som bekant försedda med smala rhizom), under den andra deremot genom en öfvervägande *förtjockning* af detsamma. Dervid utgöres hufvudmassan än af mårgen (hos de nämnda *Geranium tub.*, *Ullucus*, *Ranunculus* och *Polygonum*), än åter af barken (hos *Circæa* och *Trientalis*). Alla dessa arter, framför allt dock *Ullucus*, utmärkas som sagdt gemensamt af kärlnippenas ringa utveckling, hvilken aldrig synes gå längre, än deras funktioner som ledningssträngar för saftutbytet mellan rot och stam kunna kräfva. Äfven härför erfordras emellertid som bekant en årlig nybildning, hvarför det ock visar sig, att icke ens här kambiets verksamhet i jordstammen fullständigt afstannar. Då en vidare utvidgning dock af den omgifvande permanenta grundväfnaden snart förhindras, åtföljes sagda fenomen vanligen inom kort af en högst karakteristisk förträngning och desorganisation af de äldre, ur tjänstgöring försatta, elementen. Detta träffar företrädesvis bastpartiet men har dock, t. ex. hos *Geranium malvæflorum*, till sist kunnat spåras äfven på vedsidan.

I de ojemförligt flesta fall verkställles dock en underjordisk stamdels om-
daning till ett upplagsorgan på det nämnda andra sättet, genom *knippeväfnadens*
öfvervägande utbildning. Då denna zon emellertid blott mera sällan från början
är homogen och sluten utan oftast knippena deri befinnas ligga isolerade och
åtskilda genom grundväfnad, blir förloppet här tydligen i regeln mera inveckladt.
En lifligare delningsverksamhet måste nämligen då snart äfven i märkestrålarne
inträda och gifva upphof till cellmassor, motsvarande de i knippena utbildade.
Ofta nog äro visserligen de på detta sätt framgångna interfascikulära väfna-
derna så olika knippenas, att de lämpligast i motsats till dessa hänföras till
grundväfnaden. Men lika vanligt är, att hufvudmassan af knippeväfnaden
äfven erhåller parenkymatisk form och förblir oförvedad, då tydligen gränserna
för densamma knappast kunna med någon säkerhet uppdragas. Ej sällsynt är
å andra sidan att, såsom vi redan hos pseudorhizomen sett, nybildningszonens
likformighet yttrar sig deri, att dess produkter rundt om antaga fibrovasalväf-
nadens karakterer i högre eller lägre grad. Till och med kärl kunna dervid i
de ursprungliga interfascikulärpartierna anläggas — allt förhållanden, för hvilka
en redogörelse lämpligast framlägges i samband med beskrifningen på jordstam-
mens kambialzon i allmänhet.

Det är ganska anmärkningsvärdt, att, ehuru proportionsvis lika omfångs-
rika organ på båda dessa vägar — genom grundväfnadens eller knippeväfnadens
utbildning — kunna tillkomma, extremerna af hvartdera slaget dock tyckas vara
bundna vid hvar sin grupp med dess bestämda förutsättningar. Det visar sig
sålunda nu, att alla de hastigt utvecklade och efter blott en vinters förlopp
till spillo gifna knöl-likade bildningar, som här ofvan p. 25—26 öfverförts från
stamknölarnes till rhizomens klass, uppstått på grundväfnadens bekostnad, de
egentliga persisterande stamknölarne deremot genom en liflig kambial verksam-
het. Just en sådan framhölls också såsom särskildt betecknande för sist nämnda
grupp, hos hvilken den årliga tillökningen genom nya vegetativa generationer
var allt för oansenlig för att kunna hålla jemna steg med den allt jemt ökade
tillgången på reservnäring. En ganska ansenlig sekundär tillväxt är dess-
utom karakteristisk jemväl för de bladiga rhizomen, hos hvilka efter de assi-
milerande rotstocksbladens fulla utveckling ett allt mera stegradt behof af upp-
lagsplats måste göra sig kämbart. Att så äfven hos pseudorhizomen är förhål-
landet, har redan framhållits. Vi finna alltså kort sagdt, att denna sekundära
tillväxt är ett gemensamt kännetecken för nära nog alla jordstammar, knappast
ens de ofvan citerade få fallen med öfvervägande grundväfnadstillökning undan-

tagna. Så vidt mina undersökningar gifva vid handen, är den också — utom hos *Ullucus* — genomgående minst lika omfattande som den sekundära tillväxten inom florala axelns knippen.

VAUPELL hade dock, som vi nyss sågo, kommit till ett motsatt resultat, enär han som särskildt betecknande för jordstammen framhåller, att dess knippen ega "antingen ingen eller också blott en ringa periferisk tillväxt". Från hans synpunkt sedt — han utgick efter vanligheten från de vedartade ofvanjordsstammarne — kunde ett sådant omdöme möjligen ega ett visst berättigande, helst som ett oblidt öde velat, att just jordstammar med öfvervägande eller ansenlig grundväfnad fallit i hans händer. Men i sjelfva verket lemnar han dock i sin lilla afhandling på flera ställen, t. ex. pp. 22, 23, 25, 26, 30 o. s. v., ganska tillfredsställande skildringar af just, hvad han företrädesvis förnekat, eller en tydlig sekundär tillväxt genom kambiet. Hans inlägg i denna fråga kunna alltså icke tillmätas stor betydelse.

Mera påfallande är då utan gensägelse, att *COSTANTIN* med tystnad förbigår nu i fråga varande karakter. Han talar dock i den speciela delen af sin redogörelse vid nästan hvarje art om väfnader, som framgått ur kambiet, och han erkänner till och med stundom, att dettas verksamhet varit synnerligen liflig ¹⁾, men han skjuter dock städse dessa fakta till sidan genom den anmärkningen, att jordstammarne besitta högre ålder än ofvanjordsstjelkarne och att en större mäktighet af knippeväfnaden hos de förra alltså ingalunda utgör något bevis för kambiets lifligare produktivitet der ²⁾. En sådan invändning är dock påtagligen icke mycket bevisande. Den jordstamled, som uppbär stjelen, eller de, som ligga der bakom, äro visserligen äldre än denna, men hos hvarje äkta jordstamplanta utbildas ju derjemte, efter hvad vi ofvan sett, samtidigt med florala axeln och från samma led som denna ett nytt underjordiskt årsskott — och när äfven hos detta förhållandena gestalta sig på samma sätt, inses lätt, huru föga grundadt påståendet om jordstammens svagare sekundära tillväxt i sjelfva verket är. *COSTANTIN* anmärker också sjelf (jfr p. 56 ofvan) att, medan knippena i stjelen snart slutas och på alla håll omgifvas af förvedade väfnader, de i jordstammen deremot förblifva öppna och fortsätta sina

¹⁾ T. ex. hos: *Spiræa Filipendula* (l. c. p. 62), *Geum*, *Alchemilla vulgaris*, *Agri-monia* (p. 65, jfr p. 68!), *Sanicula* (p. 74!), *Lychnis* (p. 81), *Urtica dioica* (p. 87), *Actæa* (p. 92), *Aquilegia* (p. 95), *Viola hirta* (p. 103), *Digitalis* (p. 126), *Pulmonaria angustifolia* (p. 135), *Carlina acaulis* m. fl. *Compositæ* (p. 154!) o. s. v.

²⁾ Så vid t. ex. *Spiræa* (p. 62), *Sanicula* (p. 74) samt å p. 165.

delningar. Tydligt har han dock allt jemt varit bunden af det resultat, som experimenten gifvit, — jfr p. 10—11 ofvan — och därför ej af dessa iakttagelser kunnat draga de slutsatser, som tyckas ligga så nära till hands, att nämligen jordstammarne i närmaste samband med sin uppgift som upplagsorgan i allmänhet utmärkas af en ganska omfattande periferisk tjocklekstillväxt.

I ännu en del andra fall har jag visserligen tyckt mig kunna spåra ett visst samband mellan yttre livsvilkor och inre strukturförhållanden hos jordstammarne, men härmed må dock anstå till de redogörelser för de skilda grupperna, som nedan i den speciela delen af detta arbete skola lemnas. Vi öfvergå alltså nu till en sammanställning af de särskilda väfnadernas förhållande hos jordstammarne i allmänhet.

Beträffande *hudväfnaden och ytbetäckningen* i allmänhet torde sålunda följande vara förtjent af att anföras. En *epidermis* betäcker åtminstone under det första utvecklingsskedet hvarje jordstamled. Den företer då i allmänhet samma karakterer som på ofvanjordiska stamdelar, med den skilnad blott, att cellerna med hvarandra mindre ofta bilda en jemn yta utåt, utan vanligen hvar för sig äro temligen afrundade. Kutikulan, som alltid är för handen, kommer härigenom också att blifva mera vågig. Så ofta som *epidermis* äfven allt fortfarande utgör växtdelens hudbetäckning, hvilket synes vara möjligt endast hos stamdelar, som för hela sitt lif bibehålla ungefär samma omfång, sker derjemte så småningom en inlagring af suberin icke blott, i samband med kutikulan, i de radiala väggarne utan ock ofta i innanför liggande lameller rundt om celllumen. Hårbildningar utgå blott mera sällan, t. ex. hos *Mercurialis* och *Geranium malvæflorum* Boiss. & Reut., från denna väfnad å jordstammen.

I de flesta fall, särskildt då genom starkare sekundär tillväxt en spänning i tangential riktning hos de periferiska väfnaderna inträder, förlorar *epidermis* emellertid snart sin betydelse och ersättes af andra skyddsinnrättningar, i främsta rummet *korkväfnad*, *periderma*. Denna tager då sitt ursprung från *epidermis* sjelf eller någon af de derpå följande cellraderna intill vekbastet. Ett väl differentieradt hypodermal-lager, gifvande upphof åt ett dylikt korkkambium, har iakttagits endast hos *Ægopodium* och *Rumex sanguineus* L. Denna korkväfnad är ofta särdeles mäktig och typiskt utbildad, men stor olikhet kan dock i detta afseende råda äfven mellan närstående arter af samma slägte. Liksom hos andra stamtyper förmärkes här nämligen ofta hos vissa arter en utpreglad oförmåga att alstra kork. Så är förhållandet med t. ex. *Campanula Trachelium* L., då deremot *C. latifolia* L. lätt bildar sådan, med Podo-

phyllum Emodi WALL. (*P. peltatum* L. god korkbildare), *Helleborus viridis* L., *Caulophyllum thalictroides* L., *Astilbe* sp., *Anemone Hepatica* L., *Succisa pratensis* MOENCH, *Mercurialis perennis* L. m. fl. Detta yttrar sig dock icke alltid så, att de periferiska väfnaderna ständigt eller ens för längre tid skulle bibehållas vid sitt ursprungliga skick. Tvärtom äro dessa här i allmänhet underkastade lika stora förändringar som hos de goda korkbildarne och kunna lika litet som der undgå påverkan utaf spänningen inifrån. Här inträder alltså i regeln förr eller senare en utifrån inåt gående oregelbunden destruktion af väfnaderna, yttrande sig deri, att cellerna förlora sitt innehåll, blifva mörka och ofta mer eller mindre lösslitas från hvarandra, alltså ungefär samma förändringar, som i allmänhet träffa de utanför ett korklager liggande och från sambandet med de lifskraftiga delarne utestängda cellraderna. I båda dessa fall synes emellertid icke, såsom man vanligen antager, helt enkelt en desorganisationsprocess föreligga. Dessa till utseendet i upplösning stadda cellmassor finnas nämligen vara impregnerade med suberin eller åtminstone med så beskaffade väfnader dela en synnerligen stor motståndsförmåga mot koncentrerad svafvelsyra. Denna förmår till och med efter flera dagars inverkan ej lösa eller ens väsendtligare förändra deras membraner. Kanske står också inlagringen af suberin i de inre epidermismembranerna i samband härmed eller utgör första stadiet till nu behandlade företeelse, hvilken mången gång som skyddsinnrättning tyckes spela samma rol, som den egentliga peridermbildningen.

En annan korkalstring, patologisk om man så må säga, eger emellertid derjemte i stor skala rum i jordstammarne, beroende på den för dessa så karakteristiska resorptionen af äldre stamdelar. Den afser härvid att isolera de friska och ännu lifskraftiga väfnaderna från de i upplösning stadda. Första antydning till och härden för denna upplösning är i de flesta fall att söka i kärlen, hvilka väl ej heller kunna på sagda sätt afstängas. Man ser då dessa i äldre stamdelar och inre knippezonerna fyllas med färgade, gula eller vinröda sekret, hvarpå de omslutas af koncentrisk korklager, som afsättas inåt från de angränsande cellerna. Dernäst sprida sig dessa delningar genom mellanliggande väfnadspartier öfver från kärl till kärl i tangential riktning, hvarigenom de angripna delarne afstängas från de yttre och yngre, som vanligen en längre tid lefva kvar. På detta sätt affjällas ofta den ena skifvan efter den andra, såsom här nedan hos *Scopolia carniolica* Jacq. m. fl. utförligare skall skildras. Ofta eger samtidigt utifrån en liknande process rum, så att af

hela generationer till sist ej annat än tunna bitar, bestående af kambiet jemte dess yngsta produkter åt båda sidor, finnas kvar. Rikligast och vackrast är denna korkbildning hos stjelkbaskomplexen af vissa *Sedum*-arter, *S. Telephium* L. o. a., der den utförligt beskrifvits af LUDW. KOCH l. c. Hela prosenkymringar omslutas här egendomligt nog på en gång. Långt ifrån att utgöra något för *Crassulacéer*na egendomligt uppträda dock som sagdt liknande skyddande inre korklager hos ett särdeles stort antal växters jordstammar. Anmärkningsvärdt nog hafva de emellertid ända hittills så godt som undgått uppmärksamheten. Någon gång, såsom t. ex. hos *Primula chinensis* LINDL. ¹⁾, hafva de till och med tagits för ett slags sekundära kambier, ur hvilka nya väfnader af helt annan art då förmodats framgå.

Utom bildningen af vanlig sårkork, som äfven här föreligger, har jag i ett par fall, hos *Dentaria* och *Circæa lutetiana* L., till och med iakttagit ett slags *lenticellbildning*, i det att nämligen under de här befintliga klyföppningarne före vintrens inbrott utvecklas en oregelbunden, tunnväggig kork till så stort omfång, att en tydlig upphöjning derigenom åstadkommes. Detta torde hos örtartade växter vara en ganska ovanlig företeelse.

Grundväfnaden i jordstammen utmärkes i allmänhet genom cellernas afrundade form och ringa längd, hvilket naturligtvis på det närmaste sammanhänger med internodiernas och generationernas obetydliga utsträckning i längddimensionen. Cellväggarne kunna för öfrigt än vara ytterst tunna, såsom hos de flesta knölstammarne, än åter anmärkningsvärdt tjocka rundt om, såsom i rhizomen af *Pulmonaria* m. fl. nedan utförligare afhandlade arter. I ett par fall, i hypokotyla leden och stolonerna hos *Anemone Hepatica* L. samt i primära barken hos *A. apennina* L., hafva dessutom egendomligt nog anträffats papillösa förtjockningar på cellväggarnes yttersida, liknande dem som hittills varit bekanta blott från intercellular-rummen i vissa kärlkryptogamers blad.

Senare inträdande förändringar af cellmembranerna föra, såsom redan framhållits, till utbildandet af dels kollenkym dels sklerotiska element eller grundbast. Exempelen på fullt typiskt periferiskt kollenkym äro visserligen ej så synnerligen många, men dylika föreligga dock i stolonerna hos *Ægopodium*, *Stachys sylvatica* L., *Mercurialis* m. fl., i pseudorhizomen hos *Rumex sanguineus* L. etc. Ej heller synes oblitereringen af de i samband härmed stående kanterna på stamdelarne vara mera genomgående hos jordstammen.

¹⁾ Jfr KAMIENSKY l. c. p. 18.

Kantiga jordstammar möta sålunda icke blott hos *Stachys sylvatica* L., *Urtica dioica* L., *Epilobia*, *Hypericum quadrangulum* L. o. d. utan äfven hos *Circæa alpina* L. och *Scrophularia nodosa* L. Mera ofullkomligt kollenkym, med blott oansenliga förtjockningar och intercellular-rum, är till och med ganska vanligt. Uppträdandet af grundbaststrängar är ej heller synnerligen sällsynt under alla de förutsättningar, som vi ofvan sett föra till utbildandet af ett starkare mekaniskt system äfven hos jordstammen. Särskildt anmärkningsvärdt synes emellertid förläggandet af dylika inrättningar till märgen, såsom hos t. ex. *Lunaria rediviva* L., *Anemone Hepatica* L., vissa *Primulæ*, *Epimedia* m. fl. befinnes vara fallet. De afse här påtagligen att hos redan utbildade stamdelar motväga ett behof af ökad fasthet, som först senare gjort sig gällande och då ej af knippeväfnaden ensam kunnat ses till godo. Enstaka isodiametriska eller greniga sklerenkymceller förekomma för öfrigt ganska ofta så väl i mörg som bark icke blott hos stjelkbaskomplex utan ock hos rosettstammar och vanliga rhizom.

Åtskilnaden mellan bark och mörg är, hvad cellernas beskaffenhet och innehållet beträffar, blott sällan mera utpreglad. Hos *Epimedium* är dock mörgen fullständigt förvedad, barken oförvedad, och hos *Ullucus* öfverflödar den senare väfnaden af ett gult segt slem, som hos den förra saknas. Eljest äro de oftast i allt väsendtligt likformiga. Så mycket vanligare är deremot inom barken differentieringen af den innersta cellraden till en genom säregen utbildning af membranen eller afvikande innehåll karakteriserad strängslida, *endodermis*, hvilken, utom det att den skarpt markerar gränserna mellan zonerna, ofta äfven tjenar för mekaniska ändamål. Det synes härvid vara fullkomligt likgiltigt, om knipperingen är hopträngd och trång eller vidgad, om den är kontinuerlig eller afbruten ¹⁾. Under alla dessa förutsättningar uppträder nämligen *endodermis* här mycket ofta, så att man med allt skäl kan förlägga dess hufvudsakligaste förekomst hos örtartade stammar till just jordstammen. Man må emellertid icke härvid som dess förnämsta kännetecken betrakta de bekanta veckade och förkorkade banden på de radiala väggarne eller efter en enda undersökning af en arts jordstam draga några slutsatser med afseende på dess förekomst der eller frånvaro. "Casparyska punkten" framträder visserligen ofta och till en viss tid, men det är så långt ifrån, att dess bibehållande skulle vara för underjordiska stamdelar betecknande — såsom man på grund af COSTANTINS

¹⁾ Jfr DE BARY, l. c. Vergl. Anat. p. 129.

experiment skulle kunna förmoda — att tvärtom en likformig förkorkning af alla väggarne, hvarigenom den nämnda reflexen fördöljes eller alldeles utplånas, här i de flesta fall inträder. I mycket unga så väl som äldre stamdelar öfverses endodermis således lätt. Vid behandling med koncentrerad svafvelsyra framträda dock alltid dess väggar särdeles skarpt och tydligt. Förkorkningen är emellertid sällan så stark, att någon god reaktion med kalihydrat kan erhållas, hvaremot vid tillsats af detsamma en inre, ej förkorkad och innehållet närmast omslutande membran-lamell tydligt kan urskiljas. Till de förut kända fallen af en dylik strängslidas uppträdande kring isolerade knippen, hvart för sig, kan nu läggas ännu ett, nämligen i stängel och bladskäft af *Eranthis*.

Äfven vid bestämmandet af grundväfnadens innehåll är det af vikt att ej från en enda isolerad undersökning draga några slutsatser, utan bör man i detta fall noga beakta, under hvilken årstid materialet insamlats. Samma jordstam, som på eftersommaren och vintren kan finnas fullpackad med reservnärning i fast form, kan nämligen på våren under den första och lifligaste växtperioden finnas alldeles utblottad på sådan. De i literaturen icke så ovanliga uppgifterna i sist antydda riktning, att nämligen reservnärning hos vissa arter saknas, måste därför upptagas med en viss försigtighet. Enligt min erfarenhet finnes sådan städse under hviloperioderna i hvarje jordstam. Stärkelse är då den form, hvarunder den vanligast uppträder, men i många fall finnes denna mer eller mindre fullständigt ersatt af inulin (hos vissa *Compositæ* och *Campanulaceæ*), oljor (hos *Arnica*, *Hypericum* m. fl.) eller slem (*Ullucus*, *Boussingaultia*, *Symphytum* o. s. v.). Särdeles anmärkningsvärd är den fullständiga öfverföring af alla näringsämnen till fast form, som utmärker vissa knölstammar och som tillåter dem att under hviloperioden utan någon fara alldeles hoptorka, ett förhållande som nedan hos *Anemone coronaria* L. skall utförligare behandlas.

Inom grundväfnaden uppstå för öfrigt på vanligt sätt ganska ofta oljekanalerna och sekretgångar. I de flesta fall, t. ex. hos *Compositæ*, kan man dervid tydligt följa deras utveckling ur endodermis ¹⁾, på hvars yttre sida de vanligen finnas. Dylika gånger anträffas emellertid stundom äfven längre ut i barken, såsom midt uppe i kollenkymet hos *Ægopodium*.

Förstöring af grundväfnaden före hela växtdelens undergång inträder så väl hvad barken beträffar genom den redan nämnda allmänna peridermbildningen

¹⁾ Jfr COSTANTIN, l. c. p. 150, och VAN TIEGHEM, Mémoire sur les canaux sécréteurs. Ann. des sciences nat. Bot. Tome XVI.

och den med starkare tjocklekstillväxt i knippeazonen förbundna tangentiala dilatationen som ock i fråga om märgen genom tidig resorption. Detta senare tyckes dock här endast hos stolonerna kunna ske, då deremot bladiga eller för magasinering ansvälda delar städse, äfven om de höra till samma årsskott som en stolon, bibehålla märgen lifskraftig. Den bekanta urhålkningen af knölen hos *Corydalis cava* S. & K. beror ej heller härpå utan på den förstöring af de äldre knippedelarne, som nyss berördes.

Utaf *jordstamkärlnippets* egendomligheter hafva i det föregående redan något behandlats de, som stå i samband med dess mera tillfälliga aptering för näringsupplagring, för mekaniskt stöd m. m. Såsom derjemte förmedlare af saftutbytet mellan rötterna och ofvanjordsorganen samt i allmänhet såsom den väg, hvarpå alla näringsämnen komma in i och aflägsnas ur jordstammen, måste det tydligen i sin struktur återspegla ganska skiftande impulser och således erbjuda ett rikt fält för upplysande iakttagelser. I sin sammansättning och inre anordning företer det emellertid i regeln ingenting från ett vanligt örtstamknippe väsendtligen afvikande.

Lagarne för *knippeförloppet* befinnas sålunda i jordstammen vara särdeles enkla; mera invecklade förhållanden af detta slag möta nämligen blott hos jämförelsevis få arter, t. ex. *Primula Auricula* L. ¹⁾, *Rheum* ²⁾, *Gunnera* ³⁾ o. s. v. Äfven då i den florala axeln finnas talrika och oregelbundet orienterade strängar ⁴⁾, anträffas alltså i jordstammen blott ett mindre antal och i en enkel krets stälda dylika. Antalet knippen betingas för öfrigt här som annars af bladens större eller mindre utbildning och bredden af deras insertionsyta. Hos de egentliga fjälliga rhizomen, der ju knappast jordegna blad finnas, äro de också jämförelsevis få, liksom — enligt hvad i det föreg. framhållits — af en temligen låg utvecklingsgrad. Enär jordstammens nodi oftast följa mycket tätt på hvarandra, blir emellertid knippenas förlopp här så till vida mera inveckladt än i en vanlig ofvanjordsstam, som anastomoser och sammanlagringar dem emellan blifva synnerligen talrika och täta. De visa sig

¹⁾ Jfr KAMIENSKI, l. c. p. 27—30.

²⁾ Jfr SCHMITZ, Bot. Zeitung, 1875, p. 260.

³⁾ REINKE, Untersuchungen über die Morphologie der Vegetationsorgane von *Gunnera*. Leipzig 1873.

⁴⁾ Såsom t. ex. hos de sedan gammalt undersökta *Podophyllum*, *Leontice* och *Diphylleia*. Samma egendomliga byggnad har jag för öfrigt anträffat i florala axlarne af de närstående *Caulophyllum thalictroides* Mchx. och *Epimedium*-arterna, hvaröfver mera nedan.

derför också vid tangentialsnitt eller maceration med hvarandra bilda ett tydligt, kortmaskigt nät med mellanrummen utfyllda af grundväfnad. Blott när lederna blifva stolonlikt förlängda, är detta mindre tydligt. Sagda egenhet i knippförloppet har visserligen, efter hvad det vill synas, vid ett par enstaka tillfällen förut iakttagits ¹⁾, men dock hittills ej vidare beaktats. Den är dock i hög grad karakteristisk och går öfver allt igen icke blott i de skilda knippenas utan ock i vissa knippe-elements förhållande. De till långslöpande kontinuerliga strängar förenade kärnen och silrören bilda nämligen med hvarandra ett likadant glest nätverk, vare sig bladspårsträngar utträda eller ej, och äfven i sådana fall, då vi tycka oss hafva skäl att tala om en kontinuerlig kambiumring.

På tvärsnitt genom en jordstamled befinnas dess knippen nära nog i regeln ega olika utbildning, så att hos somliga mäktiga, hos andra återigen mycket oansenliga väfnadspartier äro utvecklade. Detta beror tydligen på, huru nära utgångspunkten i bladen hvarje sträng träffats af snittet, och kan icke, såsom L. KOCH l. c. synes hålla före, vara för densamma under hela dess förlopp betecknande. Lätt spåras också häri sambandet med bladställningen.

I *knippenas sammansättning* föreligga, såsom redan betonats, inga sådana väsendtligare afvikelser, som VAUPELL och CHATIN trodde sig hafva funnit. Samma element, som bilda ofvanjordsstammarnes knippen, anträffas sålunda äfven hos jordstammen. Prokambiesträngarne anläggas på samma sätt, differentieringen af protofloëm och protoxylem försiggår äfven här, och en kambialzon uppstår och fungerar till sist på vanligt sätt. Först i denna sekundära tillväxts liflighet och långa varaktighet samt i den större omfattning, som vi sett den stundom antaga, är det som olikheter börja göra sig gällande. Emellertid antaga nära nog samtidigt med prokambiesträngarnes uppträdande eller åtminstone med deras begynnande utveckling väfnadspartierna mellan dem ett från de öfriga omgifningarne afvikande utseende, blifva starkt ljusbrytande och på grund af talrika delningar småcelliga, bilda kort sagdt en i tvärsnitt ringformig, sammanhängande prokambiezon. Ofta fungerar denna till och med som en verklig förtjockningsring (SANIO) och fortsätter, äfven sedan grundväfnaden innan- och utanför öfvergått i permanent parenkym ("Dauergewebe") och börjat genomdragas af luftfyllda intercellular-rum, sina delningar. Härmed framgå då lätt direkt interfascikulära kambier. Vanligen oblitereras de dock

¹⁾ Jfr t. ex. VAUPELL, l. c. p. 7, och COSTANTIN, l. c. p. 127, etc.

snart åter för att, i den händelse i knippena utvecklas en lifligare nybildning, först senare följas af mer eller mindre utpreglade dylika, som med knippe-kambierna bilda en kontinuerlig nybildningszon ¹⁾. De kombinationer, som härutaf kunna föränledas, hafva redan ofvan å p. 74 något berörts. I det hela erhåller man häraf det intrycket, att åtskilnaden mellan egentligt knippe- och interfascikulär-kambium hos jordstammen skulle vara mindre utpreglad än hos öfriga dikotyla stamtyper. I allt fall föreligga oförtydbara ex. på en öfvergång af vanliga interfascikulära kambier till kärlbildande knippe-kambier ²⁾ hos bl. a. *Ægopodium Podagraria* L., *Stachys sylvatica* L. och *Mercurialis perennis* L. ³⁾. Den kontinuerliga prosenkymalstringen hos pseudorhizomen syftar troligtvis åt samma håll. Å andra sidan förtjenar framhållas, att äfven inom sjelfva knippena sträckvis produceras uteslutande epenparenkym, som kan vara med grundväfnaden i allo likartadt. Hvad CHATIN l. c. kallat "breda märkestrålar" kan alltså lika ofta hafva varit dylikt knippeparenkym, t. ex. vid bladspårsträngarnes utgångsställen, som verkliga märkestrålar. De fall, då sådana funnos mellan isolerade knippen, voro ju nämligen ganska få.

På denna lifliga sekundära tillväxt hos jordstammen beror för öfrigt en af de först i ögonen fallande egenheterna i dess struktur, den påtagliga radiala anordningen af väfnadernas hufvudmassa. Härifrån afvika dock, utom naturligtvis grundväfnaden, oftast de primära, samtidigt med de första kärnen och silrören bildade men ej för något särskildt ändamål apterade, knippe-elementen. Och detta icke blott genom sin mera oregelbundna anordning utan ock genom sin egendomliga konsistens. Det är nämligen i jordstammen nära nog regel, att dessa "kambiformceller" öfvergå till ett mer eller mindre typiskt kollenkym, så snart de ej för mera påtagliga mekaniska ändamål rent af förvedats. I vissa fall, t. ex. i stolonerna af *Ægopodium* eller de smala rhizomlederna hos *Pulmonaria* o. s. v., är det till och med troligt, att detta kollenkym utgör ett slags ersättning för vanligt hårdbast, d. v. s. afser att bibringa växtdelen

¹⁾ Jfr f. öfr. ang. dessa förhållanden O. G. PETERSENS sammanställning, Om Barkens bygning og Stængelens overgang fra primær til sekundær væxt hos Labiaterne. Bot. Tidsskr. Rk. 3, Bd. I, 1876, p. 135. De deri framhållna fallen hafva nämligen äfven hos jordstammen vid olika tillfällen återfunnits.

²⁾ Jfr DE BARY, l. c. Vergleich. Anat. etc. p. 471, c. — Ang. ensidiga och oregelbundet fungerande kambier se nedan p. 86—88.

³⁾ Se vidare nedan i den speciela delen! — En sådan öfvergång af en ofullständig knippering till en kontinuerlig och likformig dylik finnes äfven af L. KOCH l. c. särdeles utförligt beskrifven hos åtskilliga ofvanjordiska *Sedum*-arter, *S. spurium*, *S. album* m. fl.

större fasthet, men i talrika andra exempel af detta slag, som nedan skola lemnas, låter detta sig ej med samma visshet afgöras. Dessa element synas så att säga hafva stannat på halfva vägen till förvedningen, på det kollenkymatiska stadiet, såsom ju äfven hos ofvanjordsstammar någon gång iakttagits.

Icke alltid äro emellertid kollenkymatiska knippegränser af samma art som i nu berörda fall. Härmed förvexlas nämligen lätt den förträngning af äldre knippedelar, som vi sett åtfölja den sekundära tillväxten, så ofta som ej plats för de nybildade väfnaderna på annat sätt kunde beredas. Cellväggarne blifva emellertid här visserligen starkt ljusbrytande som hos kollenkymet men derjemte, efter hvad det vill synas, halft förslemmade. Hvad man till en början kunnat taga för enkla membraner, visar sig således vid lämplig behandling och närmare efterseende utgöra rester efter hela cellkomplex, genomdragna af slingrande, hopfallna lumina. Denna förträngning är ganska karakteristisk och hos jordstammarne mycket utbredd så väl hos sådana, som hafva särdeles liflig, som hos dem med ringa kambial nybildning ¹⁾.

Inom *bastpartierna* i jordstamknippet kunna alla de för denna väfnad betecknande differentieringarne inträda. Dock sker detta blott sällan fullständigt på en gång, enär här särskildt för utvecklingen af hårdbast förutsättas ganska stora kraf på förhöjd mekanisk fasthet hos organet, sådana som vi sett dessa göra sig gällande hos pseudorhizom, rosettstammar och stolonlikt förlängda jordstamleder. Endast hos sådana påträffas också här ett verkligt strängbast, förvedadt och prosenkymatiskt eller pseudoparenkymatiskt ²⁾. En upprepad bildning af dylika element äfven i det sekundära bastet har dock blott sällan kunnat iakttagas (exempelvis hos *Lupinus*, *Coronilla varia* L., *Aster* sp., *Althæa* m. fl.). I allmänhet är bastväfnaden eljest tunnväggig och småcellig, den sekundära delen derjemte oftast utmärkt af sin rikedom på parenkym. Fullt utbildade silvrörselement hafva dock i de flesta fall kunnat påvisas jemte följeceller ³⁾, kambiformceller o. s. v. Exempel på synnerligen väl utbildade porskifvor, kallösa

¹⁾ En sådan förträngning af äldre element tyckes för öfrigt af spridda notiser i literaturen att döma äfven hos andra stamtyper etc. förefinnas, ehuru den der hvarken torde vara så vanlig eller påtaglig som i jordstammarne. Jfr t. ex. DE BARY, l. c. Vergl. Anat. p. 338 och figg. 158, 159. — E. V. CEDERVALL, Undersökningar öfver Araliacéernas stam. Lunds Univ. Årsskr. T. XIV, 1878, pp. 11, 13, 15 etc. fig. 19. — O. G. PETERSEN, Bicollaterale karbundter og beslægtede dannelser. Köbenhavn 1882, p. 67. — D. BERGENDAL, l. c. pp. 44, 49, 52—54 etc. fig. 74 o. s. v.

²⁾ Jfr ARESCHOUG, l. c. Jemf. unders. bladens anat. etc. p. 226.

³⁾ Se K. WILHELM, Beiträge zur Kenntniss des Siebröhrenapparates dikotylor Pflanzen. Leipzig 1880.

förtjockningar o. d. föreligga här äfven, under det att jag dock i en del andra fall tyckt mig kunna iakttaga en ganska låg och rudimentär differentiering af silrören och dem åtföljande bildningar. Som emellertid undersökningar af dessa förhållanden stöta på åtskilliga svårigheter, har jag ännu ej med den närvarande omfattningen af mitt ämne kunnat så genomföra dem, som önskligt kunde varit och som de tyckas förtjena, utan är det min afsigt att framdeles mera speciellt sysselsätta mig dermed. Jag hänvisar alltså tills vidare till de redogörelser, som nedan för en del arter lemnas, och inskränker mig här till att anföra blott några allmännare synpunkter.

Vare sig silrörsgrupperna ligga oregelbundet spridda i vekbastzonen eller intaga bestämda tangentiala sträckor deri, visa de sig dock alltid på längden bilda kontinuerliga strängar, hvilka på hvarjehanda sätt förbinda sig med hvarandra till ett sammanhängande rikt förgrenadt ledningssystem. Jag har härvid ofta kunnat iakttaga anastomoser af korta och föga utbildade element, liknande de af FISCHER ¹⁾ hos Cucurbitacéerna påvisade. I många särskildt mycket saftiga och parenkymrika jordstammar, såsom t. ex. det bladiga rhizomet hos *Symphytum officinale* L., det fjälliga hos *Scrophularia nodosa* L. och *Ullucus* samt hos de flesta knölstammarne (*Eranthis*, *Cyclamen*, *Boussingaultia* etc.) bibehålla till och med alla, åtminstone de på sekundär väg tillkomna, silrören denna form, så att de till sin längd motsvara jemt en af de omgifvande parenkymcellerna, under det att följecellerna än äro lika, än blott hälften så långa. Nätverkets utsträckning är också i just dessa fall anmärkningsvärdt stor. Förbindningssträngar mellan vekbastet i skilda knippen tycker jag mig äfven i ett par fall hafva kunnat iakttaga.

Bikollateral knippen med vekbast äfven på vedens insida hafva jemväl i jordstammen anträffats, till största delen hos sådana arter och familjer, der de äro kända i ofvanjordsstammen. Såsom otvifvelaktiga exempel härpå kunna förtjena anföras: samtliga undersökta Solanacéer, Apocynéer och Asclepiadéer, *Campanula latifolia* L. och *C. Trachelium* L., *Epilobia* och *Circææ*, *Boussingaultia baselloides* KUNTH m. fl. Regelbundet bikollateral i vanlig mening äro emellertid bland dessa blott ett jämförelsevis ringa antal. Med jordstammens säregna sekundära tillväxt, dervid äfven på vedsidan förnämligast veka och tunnväggiga väfnader bildas, synes nämligen särdeles lätt förbinda sig en inlagring af vekbastpartier jemväl i sjelfva veden, omvex-

¹⁾ Untersuchungen über das Siebröhren-System der Cucurbitacéen. Berlin 1884.

lande med kärngrupperna. Att detta utgår från kambiet, hade jag redan tidigt tillfälle att iakttaga. Härigenom skulle således vara gifven en fullständig svarighet till de från ofvanjordsstammar kända exemplen på oregelmässig verksamhet af kambiet, såsom hos *Strychnos* och *Dicella*¹⁾, *Salvadora*²⁾, *Barliera*³⁾ och *Salicornia*⁴⁾ m. fl. WEISS, som emellertid i rhizomet af *Nasturtium Armoracia* (L.) FR. och förtjockade rötter af några andra Cruciferer hade påträffat i xylemet liggande fullständiga kärlnippen, bildade fritt ett stycke från kambiet, ville för vekbaststrängar äfven af den art som de nyss anförda — hos stjelkbaser af *Chamænerium angustifolium* (L.) Scop. och "*Scopolina atropoides*" samt hos en del rötter — förutsätta ett likartadt ursprung, oberoende af kambiet⁵⁾. Han tager dock senare⁶⁾ denna sin uppgift tillbaka och erkänner sig hafva sett dem bildas i sjelfva kambiet i likhet med normala silrörssträngar. Som emellertid det oaktadt mina iakttagelser öfver jordstammens bikollaterala knippebyggnad och dermed sammanhängande abnormiteter ej stämma fullt öfverens med WEISS's redogörelser, vill jag redan här lemna en kort öfversigt af dessa förhållanden, sådana jag funnit dem.

Alla de af mig anförda arterna⁷⁾ hafva i florala axeln normalt bikollaterala knippen med det intraxylära vekbastet mer eller mindre tydligt gränsande intill det primära xylemet. Så enkelt gestalta sig dock blott hos *Physalis Alkekengi* L., *Campanula Trachelium* L., *Epilobia* och *Circææ* förhållandena äfven i jordstammen. Hos *Campanula latifolia* L. ligga de intraxylära floëmgrupperna redan i stjelken på ganska långt afstand från knipperingen, ehuru de enligt PETERSENS⁸⁾ undersökningar hafva gemensamt ursprung med denna. I jordstammen bibehålla de samma läge men tilltaga ganska ansenligt i omfång och erhålla ett kambium, hvarur till sist så väl libriform som kärl framgå. Denna utveckling, som iakttagits af SANIO⁹⁾ och senare af

¹⁾ DE BARY, l. c. Vergl. Anat. § 186.

²⁾ L. KOLDERUP-ROSENVINGE, Anatomisk Undersøgelse af Vegetationsorganerne hos *Salvadora*. Oversigt ov. d. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1880, p. 211.

³⁾ O. G. PETERSEN, l. c. Bicoll. karb., p. 36, fig. 15.

⁴⁾ A. HULTBERG, Anatomiska undersökningar öfver *Salicornia*, företrädesvis *Salicornia herbacea* L. Lunds Univ. Årsskr., T. XVIII, 1883.

⁵⁾ WEISS, l. c. Flora, 1880.

⁶⁾ Botan. Centralblatt, 1883, Bd XV, p. 396—397.

⁷⁾ *Boussingaultia* upptages ej af PETERSEN, l. c. Bicoll. karb. etc.

⁸⁾ l. c. Bicoll. karb., p. 53.

⁹⁾ Botan. Zeitung, 1865, p. 179

WEISS ¹⁾ men deremot af PETERSEN ej anträffats ²⁾ och således i stjelken synes vara mera tillfällig, är deremot som sagdt i samma arts jordstam rent af regel.

Särskildt beträffande Apocynéer och Asclepiadéer har jag ock funnit stora afvikelser från den i stjelken angifna byggnaden här råda. Under det att WEISS ³⁾ med bestämdhet påstår, att i de inre vekbastgrupperna aldrig något verkligt kambium utan blott en nybildningshärd för vekbastelementen här skulle uppstå, kan sålunda nu konstateras, att åtminstone i jordstammarne af *Apocynum hypericifolium* AIT. och *A. cannabinum* L. samt *Asclepias syriaca* L. mycket ofta i äldre, särskildt djupt nedsänkta, leder — sådana som rotskottbaserna — mer eller mindre sammanhängande kambier bildas, hvilka på sin utsida tätt upp till spiralkärlden afsätta några vida punkterade kärll jemte vedceller, på insidan deremot vekbastelement, som intaga de förträngda äldres plats. Den skarpa gräns, som WEISS vill uppdraga mellan de intraxylära bastgrupperna hos dessa familjer och dem hos Cichoriacéer, Campanulacéer, Tecoma, *Acanthus* etc., synes sålunda icke vara hållbar, utan tvärtom en fullständig analogi dem emellan föreligga. Om så kan vara förhållandet med ännu flere af de l. c. uppräknade familjerna är dock ovisst.

Hos *Asclepias*, som i allmänhet har svagare förvedning i xylempartierna, inträder derjemte — i rotskotten redan första året, i de egentliga stjelkbaserna ej förr än andra — den ofvan omtalade anläggningen af silrörssträngar i veden. Dessa uppstå dervid tydligt i kambiet men tilltaga senare ej oansenligt i omfång. De normala yttre vekbastpartierna förblifva emellertid i samband härmed städse ganska obetydliga, och äfven de intraxylära grupperna, som i prokambiesträngarne befinnas vara vida större än de förra, förlora snart sin betydelse, liksom äfven deras ombildning till sjelfständiga knippen hos denna art är mindre vanlig än hos de båda öfriga nyss nämnda. I de fall då jag sett ved här, har den, liksom hos *Tecoma* är regel, legat upp till en bladspårsträngs utgångsställe.

Silrörssträngarne i det fjälliga rhizomet af *Scopolia*-arterna förlöpa dels innanför dels utmed de smala radiala strimmor af egentlig kärllväfnad, som genomdraga de väldiga epenparenkymmassorna innanför kambiet. De första,

¹⁾ l. c. Botan. Centralbl. 1883, p. 327.

²⁾ l. c. Bicoll. karb., p. 48, och Meddel. fra den Botan. Foren. i Kjöbhvn 1884, p. 99.

³⁾ l. c. Botan. Centralbl. 1883, pp. 396, 397.

intraxylära, differentieras ur prokambiet, de senare, xylära, ur kambiet efter hand som tillväxten fortgår. De tilltaga alla i omfång till den grad, att de slutligen finnas omslutna af ett slags slida utaf i tangential riktning starkt utdragna celler. Produktionen af yttre vekbast är hos denna art anmärkningsvärdt ringa, på sekundär väg så godt som ingen.

Än påtagligare är detta senare hos det fjälliga rhizomet af *Boussingaultia baselloides* KUNTH, der den mörglignande väfnaden innanför spiralkärlden redan i unga knopplika generationer genomdrages af ett rikt förgrenadt system af silrörssträngar. Från den kambielliknande tillväxtzonen utbildas äfven senare dylika i samband med den enorma tillväxten utaf epenparenkym och vanligen i de sparsamma och strödda kärngruppernas omedelbara närhet. Något kambium mellan de sålunda hoplagrade floëm- och xylemsträngarne har dock icke kunnat spåras, och utåt från nybildningsväfnaden afsättes ingenting, icke ens parenkym. Det vill således synas, som om här föreläge ett likadant allt jemt delningskraftigt meristem eller kanske rättare ensidigt kambium, som hos *Cyclamen europæum* L. och dess anförvandter förefinnes. De s. k. kärlnippena ¹⁾ hos *Cyclamen* ega nämligen, enligt hvad jag sett, ej heller något eget kambium eller förmåga af senare tillväxt, och silrörssträngarne har jag äfven der ofta funnit isolerade utan något samband med kärngrupperna. Kambiet utgöres af cellraden omedelbart innanför endodermis, ty redan i andra raden finnas delningarne till strängarne utförda. Antagligt synes sålunda vara, att dessa arter ega ett enda axilt kärlnippe med ensidigt verksamt kambium, som i det rika epenparenkymet inlagrar talrika strängar af så väl kärll som vekbastelement.

Vedpartiet är utan gensägelse den del af jordstamknippet, som vid betraktelser af nu föreliggande slag erbjuder det största allmänna intresset. Så väl då det gälde att bereda plats för ökad reservnäring, som då fråga blef om att åvägabringa mekanisk fasthet, var det nämligen inom detsamma, som de härpå syftande anordningarne i främsta rummet spårades, i båda fallen förlärande väfnaden i dess helhet synnerligen karakteristiska egendomligheter.

Vid den å p. 73—75 ofvan berörda starka sekundära tillväxten genom kambiet afsättes sålunda största delen af de nybildade elementen inåt, på vedsidan, der de genom sin anordning i regelbundna rader lätt gifva sitt ursprung till känna, äfven om de för öfrigt ej skulle ega de egenskaper, som man vant

¹⁾ KAMIENSKI, l. c.

sig att finna hos vedcellerna. Så framt icke särskilda kraf på ansenligare bärkraft och fasthet föreligga, inskränker sig nämligen i detta fall förvedningen till kärnen, under det att allt det öfriga ombildas till ganska kort och tunn-väggigt epenparenkym. Äfven kärnen synas emellertid påverkas af dessa väsendtligen förändrade omgifningar, så att de, särskildt i mera saftiga jordstammar, utmärkas af glesa, nätlika, nästan fibrösa förtjockningar och en högst oansenlig längd, ofta blott lika med bredden eller dubbelt så stor. Deras form blir äfven ganska oregelbunden, liknande de omgivande parenkymcellernas, hvarjemte de på längdsnitt visa sig vara uppradade i enkla och oregelbundet slingrande strängar. Dessa ligga än långt skilda från hvarandra, än åter gruppvis förenade, hvarvid de ofta ordna sig till radiala enkla band, omvexlande med regelmessiga rader af parenkym. De celler af det sist nämnda slaget som härvid närmast omsluta kärnen, erhålla vidare oftast ett från det öfriga parenkymet afvikande utseende, i det att deras ändar visserligen tvärt men dock tydligt tillspetsas, luftförande intercellular-rum dem emellan saknas samt deras innehåll bibehåller sig starkt ljusbrytande och fritt från fasta näringsämnen. Annars antager epenparenkymet vanligen fullständigt grundväfnadens karakterer och har äfven ofta förvexlats med denna senare.

Helt annorlunda ter sig deremot det xylem, som uteslutande eller företrädesvis apterats för mekaniska uppgifter. Här bibehålla cellerna i allmänhet sin prosenkymatiska form, erhålla förvedade och ofta äfven förtjockade membraner och hopslutas med kärnen till cellkomplex, som i fasthet icke gifva ofvanjordsstammarnes ved synnerligen mycket efter. Sådan vedväfnad anträffas naturligtvis i främsta rummet hos pseudorhizomen men derjemte lika utbildad hos åtskilliga rosettstammar, stolonier och stolonlika rhizom. Den liknar i allmänhet fullständigt den kontinuerliga vedväfnaden, sådan denna är bekant från andra håll, och innehåller äfven i allmänhet samma cellformer som denna. Sålunda få kärnen här det vanliga utseendet med porösa aflagringar, och i vedprosenkymet anträffas ofta, såsom t. ex. hos *Orob. m. fl. Papilionacéer*, *Lythrum* o. s. v., sådana för jodföreningar med rödaktig färg reagerande tjocka inre aflagringar, som af gammalt äro kända i libriformcellerna hos *Cytisus m. fl. träd*. När vedringen, såsom hos *Apocynum*, *Cynanchum*, *Lythrum* och *Dictamnus*, är sammanhängande och rundt om likformig, genomdrages den af särdeles vackra sekundära märkestrålar, o. s. v.

Tydligtvis finnas dock mellan nu skildrade båda hufvudslag af vedväfnad talrika öfvergångsformer med än synnerligen svag, än blott partiel förvedning,

liksom de ju båda, hvar för sig väl utpreglade, i den fleråriga pseudorhizom-leden ligga sida vid sida inom samma internodium. De primära fibrösa kär-len bibehålla också öfver allt samma utseende, med ringa lumen förenande en jemförelsevis betydlig längd. De dem omgifvande cellerna blifva också blott undantagsvis förvedade, äfven om den tillstötande märengens membraner skulle hafva undergått denna förändring.

I allt fall kan man icke såsom ett gemensamt kännetecken för alla jordstammar framhålla någon genomgående svag förvedning. De till den andra här ofvan anförda modifikationerna af vedväfnad hörande undantagen från en dylik karakter äro nämligen allt för många och skarpt utpreglade för att kunna sålunda lemnas utan afseende. Då emellertid Costantin det oaktadt, som vi sett, kommit till en sådan slutledning, ligger det nära till hands att antaga, det hans undersökningsmaterial just råkat vara af sådan beskaffenhet, att det lemnat fullgodt stöd därför. Så befinnes dock vid närmare efterseende ingalunda hafva varit händelsen. Så många och så påtagliga undantagsfall med särdeles fast eller omfattande förvedning af xylemet kunna nämligen ur hans eget arbete framdragas ¹⁾, att hans åsigt redan dermed kan synas gendrifven. De nya bidrag till kännedomen om jordstammens afpassning för mekaniska uppgifter, som här framlagts, torde än mera hafva ställt denna fråga i annan belysning och hafva ådagalagt, att ett mekaniskt system kan vid behof utbildas hos den dikotyla jordstammen lika väl som hos hvarje annan stamtyp.

Synnerligen intressant är deremot den tendens till dessa inrättningsars förläggande nära stamdelens centrum, som så tydligt uttalas deri, att hårdbast och periferiskt sklerenkym eller kollenkym jemförelsevis sällan, veden deremot genomgående, någon gång jemte märengen, i jordstammarne tagas i anspråk härför. Utan att vara någon undantagslös regel — enär ofta nog äfven periferiska stödjande väfnader här förefinnas — är detta förhållande dock så pass karakteristiskt, att det kan anses hafva sin grund i någon af denna stamtyps

¹⁾ T. ex. Geum (l. c. p. 65), Primula (p. 112), Marrubium (p. 119), Plantago lanceolata (p. 125), Convolvulus arvensis (p. 138), Galium (p. 143), Cynanchum (p. 140), Vinca (p. 141), Gentiana bavarica (p. 139), Oenanthe fistulosa (p. 76), Silene inflata (p. 83), Dianthus (p. 83), Ranunculus chærophyllus (p. 93), Cardamine pratensis (p. 98), Lunaria rediviva (p. 100), Malva Alcea (p. 110), åtskilliga Compositæ (p. 155) samt de flesta undersökta Rosacéerna, der man dock ej af mer än en punkt i beskrifningen (öfverst på p. 66) kan rätt sluta sig till verkliga förhållandet. Jfr nedan i den speciella redogörelsen.

allmänna förutsättningar. SCHWENDENER¹⁾ hänvisning till frånvaron af alla mera framträdande kraf på böjningsfasthet, hvilka kunde göra en större genomsnittsyta behöflig, synes också härför ganska antaglig, då nämligen, såsom redan framhållits, jordens direkta inverkan i detta afseende torde inskränka sig till det stöd, de deri insänkta stamdelarne kunna erhålla. Bärkraft och motståndskraft mot sträckning ("Zugfestigkeit") är således hvad som i främsta rummet hos dessa organ erfordras. Några inrättningar för häfvande af radially tryck, sådana som hos monokotyla rhizom förefinnas, hafva deremot ej här kunnat spåras. Kanske äro de också vid frånvaron af alla större lakuner och lufthåligheter öfverflödiga.

Af denna redogörelse för de inre strukturförhållandena hos de dikotyla jordstammarne torde således hafva framgått, att, om än de för alla dessa bildningar gemensamt utmärkande karaktererna äro jemförelsevis få, vid sidan deraf dock låta sig påvisas desto flera andra, hvilka blott inom trängre kretsar äro till finnandes men som der i de flesta fall visa sig på det närmaste förbundna med vissa yttre förutsättningar. Den indelning, som med iakttagande af dessa senares ursprung och relativa vikt redan i det föregående för jordstammarne föreslagits och motiverats, har dermed vunnit än ytterligare stöd. Då emellertid i den hittills följda fortlöpande framställningen hvarje grupp vid flera skilda tillfällen kommit på tal och dess underafdelningar likaledes för sig och i annat sammanhang måst karakteriseras, torde det för öfverskådlighetens skuld befinnas lämpligt, att, innan nu de speciella redogörelserna grupp för grupp påbörjas, ett tabellariskt sammandrag af dem lemnas med angifvande derjemte af de viktigaste till hvarje afdelning förda arternas jordstammar.

¹⁾ l. c. Das mech. Princip etc. p. 115 et seq.

Öfversigt af grupperna och dem tillhörande, närmare undersökta, arters jordstammar.

I. Oegentliga jordstammar.

Generationer alla lika, utpregladt negativt geotropiska, direkt förlängda ofvan jord till florala axlar; endast deras basaldelar öfvervintrande.

Generationsvexling i fruktifikationsstadiet alltså ettårig.

Mekaniska systemet hos väfnaderna jemförelsevis väl utbildadt.

(A. Blott tillfälliga jordstammar.

De qvarlevande stampartierna undergå inga anmärkningsvärdare förändringar.

Hit höra tillfälligt öfvervintrande annuella växter — jfr p. 37 ofvan — m. fl., hvilka i detta sammanhang ej erfordra någon särskild behandling.)

B. Pseudorhizom eller Stjelkbaskkomplex (1).

Ett underjordiskt grundlag, ett slags sekundär jordstam, utbildas slutligen ur de qvarlevande basalinternodierna genom en fortsatt tjocklekstillväxt, hvarur framgå för magasinering lämpliga väfnader.

Första årets vedzon i jordstammen alltså solid, för mekaniska uppgifter fast förvedad; de följande årens deremot öfvervägande vek och parenkymatisk. Mekaniskt system i allmänhet väl, ofta äfven mångsidigt, utbildadt.

Periodisk regeneration ofta inträdande.

Lunaria rediviva L.	}	Jordstam rhizomlik.
Datisca cannabina L.		
Althæa officinalis L.		
Pæonia albiflora PALL., P. anomala L.,		
P. arietina ANDRZ., P. coriacea BOISS.,		
P. Broteri BOISS. & REUT. m. fl. arter.		

- Onobrychis sativa* LAM., *Orob. niger* L., *O. vernus* L., och *O. tuberosus* L. } Jordst. smalare.
- Coronilla varia* L. } Rotknoppalstring; jordst. delvis förlängd.
- Dictamnus Fraxinella* PERS. }
- Lythrum Salicaria* L. } Amrot; ofta rotknoppalstring. } Förvedning fullständig.
- Cynanchum Vincetoxicum* (L.) R. BR. }
- Amsonia salicifolia* PURSH, *Asclepias syriaca* L. och *A. tuberosa* L. } Amrötter och rotknoppalstring.
- Apocynum cannabinum* L. och } Regeneration ur rotknoppar; föryngringsgrenar förlängda.
- A. hypericifolium* AIT. etc. }
- Euphorbia palustris* L. }
- E. Cyparissias* L. }
- Linaria vulgaris* MILL. } Föryngringsgrenar förlängda. }
- Aristolochia Clematitis* L. }
- Convolvulus arvensis* L. }
- Chamænerium angustifolium* (L.) }
- Scop.* etc. }
- Gentiana asclepiadea* L. }
- Sedum Aizoon* L. etc. }
- S. Telephium* L. etc. } Tidig amrotbildning; jordst. ganska förgänglig.
- Dahlia variabilis* DESR., *Spigelia marylandica* L., *Salvia patens* BENTH. etc. } Amrötter; jordst. starkt reducerad.
- Campanula latifolia* L. }
- C. Trachelium* L. etc. }
- Potentilla argentea* L. etc. } Jordstamled anläggningsåret ganska stor; de första bladen följ. år tufvade.
- Rumex sanguineus* L. etc. }
- Geranium sanguineum* L. }
- (Bladiga rhizom.)
- Agrimonia Eupatoria* L. }
- A. odorata* MILL. och *A. decumbens* L. }
- Eupatorium cannabinum* L. }
- Thalictrum minus* L. etc. }
- T. flavum* L. etc. } Jordst. delvis stolonlik.
- T. aquilegiaefolium* L. } Jordst. groddknopplik.
- (Fjälliga rhizom.)
- Viola elatior* FR., *V. stagnina* KIT. }
- V. pratensis* M. & K. och *V. canina* L. } Rotknoppalstring.
- (Perenna ofvanjordsörtstammar.)
- Melilotus arvensis* WALLR. }
- M. macrorrhiza* M. & K., *M. alba* DESR. } Blott två-åriga.
- (M. dentata PERS., annuella örtstammar.)

II. Egentliga jordstammar.

Generationer från början differentierade i tvänne väl skilda slag, vegetativa och florala.

De förra intermediärt geotropiska, utbildade under eller i närheten af jordytan till verkliga jordstamleder, hvilka först ett följande år, efter afslutadt förstärkningsstadium, gifva upphof till de senare.

Dessa åter igen negativt geotropiska och efter slutadt fruktifikationsstadium fullständigt bortdöende.

Generationsvexling i fruktifikationsstadiet alltså två-årig.

Första årets vedzon i jordstammen i regeln utan antydan till särskildt mekaniskt system; andra årets möjligen med en svag dylik; de följandes utan.

Mekaniskt system öfver hufvud föga utveckladt utom under vissa fysiologiska förutsättningar.

A. Rhizom.

Generationernas individualisering väl genomförd.

Äfven hvarje vegetativt årsskott således väl skildt från de föregående, med för sig afslutad form och egen rotbildning.

a. Bladiga rhizom (2).

Vegetativt årsskott uppbyggt af och i en rosett af utbildade örtblad, som bekläda äfven dess spets.

Sekundär tillväxt i regeln betydlig. Knippeväfnaden alltså vigtig äfven för näringsupplagring.

Spiræa Ulmaria L., Sp. Filipendula L.	Jordst. horisontel.	Jordst. persisterande; knippeväfnad ansenlig.
Geum rivale L. etc, Sanicula europæa L.		
Symphytum officinale L.		
Pulmonaria officinalis L., P. augustifolia L., Omphalodes verna MCHX., Melandrium sylvestre (SCHKUHR) ROEHL., Myosotis sylvatica HOFFM.		
Asarum canadense L., A. europæum L.		
Primula acaulis (L.) JACQ., P. officinalis (L.) JACQ., P. elatior (L.) SCHREB., Soldanella alpina W.	Jordst. snedställd.	
P. Mistassinica MCHX., P. spectabilis TRATT. etc.		
P. Auricula L. etc.		

Valeriana Phu L.

V. dioica L.

Jordst. smal, stolonlik

V. officinalis L.

Jordst. dels förlängd, dels hopdragen o. förtjockad.

V. tuberosa L.

Amrötter; jordst. reducerad.

Succisa pratensis MOENCH, Primula farinosa L., Caltha palustris L. etc.

(Vissa *bienna* örtstammar.)

Plantago major L., Gentiana macrophylla PALL.

(Gent. Pneumonanthe L.)

Ranunculus bulbosus L., Dodecatheon

Meadia L., Geranium tuberosum L.

Jordst. hopdragen, kort, upprät, förtjockad eller bärande amorgan.

Jordst. af kort varaktighet.

(Groddknoppstammar.)

Parnassia palustris L.

Geranium palustre L., G. sylvaticum

L., G. phæum L., G. pratense L.,

Sieversia triflora PURSH, Saxifraga

crassifolia L., S. cordifolia HAW.,

Polygonum viviparum L.

Jordst. persisterande, hopdragen; grundväfnad ansenlig.

P. Bistorta L.

Jordst. delvis hopdragen och förtjockad, delvis förlängd.

P. affine DON.

Jordst. förlängd.

Oxalis Acetosella L., Chrysosplenium

alternifolium L., Dielytra cucullaria

DC., D. canadensis DC., Saxifraga

granulata L.

Erpetion reniforme SWEET.

(Krypande ofvanjordsörtstammar.)

Campanula persicæfolia L., C. rapun-

culoides L., C. rotundifolia L.

Arnica montana L., Petasites alba (L.)

GÆRTN. och P. spuria (RETZ.) REICH.

P. officinalis MOENCH, Tussilago

Farfara L. etc.

Ægopodium Podagraria L.

Actæa spicata L.

Helleborus viridis L.

Podophyllum Emodi WALL., P.

hexandrum ROYLE, Caulophyllum

thalictroides MCHX., Sanguinaria ca-

nadensis L., Astilbe sp. P. peltatum L.

(Fjälliga rhizom.)

Jordst. först stolonlik sedan rhizomlik.

Jordst. stolonlikt förlängd.

Jordst. med hopdragna förtjockade rhizom i spetsen af stolonier.

Serie af öfvergångsformer.

Rosettstammar. Mekaniskt system ganska väl utbildadt. Regeneration vanlig.

Potentilla Tormentilla NECK.		
P. micrantha RAM., P. opaca L., P. minor GIL., P. collina WIB., Geum urbanum L.	Jordst. hopdragen.	
P. Fragariastrum EHRH., Fraga- ria vesca L., F. collina EHRH., F. elatior EHRH.	Föryngringsgrenar stolonlika.	Jordst. upp- rät, persiste- rande.
P. procumbens SIBTH., P. reptans L., P. Anserina L.	Forala axlar stolonlika, skott- alstrande.	
Trifolium montanum L., Plantago lan- ceolata L., P. media L., Pulsatilla vulgaris MILL., P. pratensis (L.) MILL., Armeria elongata (HOFFM.) KOCH, Viola hirta L.	Jordst. hopdragen.	
(Valeriana officinalis L., Primulæ, Caulophyllum, Actæa — jfr ofvan.)		
Betonica officinalis L., Alchemilla vulgaris L., A. alpina L., Anemone Hepatica L., Ranunculus acris L., Rumex Acetosa L.	Jordst. nedliggande, utdragen, ej stolonlik.	
(Geranium macrorrhizum L., G. phæum L. — se ofvan).		
Betonica orientalis L., Ranunculus au- ricomus L., Anemone sylvestris L., Ru- mex Acetosella L., Viola odorata L., V. mirabilis L., V. sylvatica FR., V. arenaria FR.	Jordst. smal, delvis stolonlik.	
(Ofvanjordiska örtstammar.)		
Crepis biennis L.	Jordst. tvåårig, upprät.	
(Vissa bienna örtstammar.)		

b. Fjälliga rhizom (3).

Vegetativt årsskott framskjutande med knopplik, bladlös och af fjäll be-
klädd spets.

Sekundär tillväxt tydlig men i regeln ringa. Grundväfnaden alltså för-
nämsta näringsupplagsplatsen.

Regeneration sällsynt.

a. Egentliga fjälliga rhizom. Groddplantans hufvudaxel direkt ombildad
till jordstam.

Anemone ranunculoides L., A. nemo- rosa L. och Geranium malvæflorum BOISS. & REUT.	Jordst. något förlängd.
--	-------------------------

Geranium nodosum L.

<i>Epimedium alpinum</i> L., <i>E. pinnatum</i>	Jordst. halft buskartad,	Jordst. mer eller
FISCH. m. fl. arter.		
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	Jordstamled blott 2 & 3-årig.	mindre stolonlik.
<i>Adoxa Moschatellina</i> L.	Jordstamled blott en gång öfvervintrande.	

(Groddknoppar.)

Lathræa Squamaria L. Parasitstam. Regeneration tydlig.

β. *Groddknoppstammar*. Groddplantans hufvudaxel en ofvanjordisk ettårig stjelk. Oftast ett stort antal jordstamleder hvarje år nybildade.

1. Jordstamled blott en gång öfvervintrande:

<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Jordst. oftast knöllik.
<i>Solanum tuberosum</i> L. och <i>Ullucus tuberosus</i> Loz.	Blott årsskottets sista internodier ingående i ett knölligt öfvervintringsorgan; de föreg. stolonlika, ej öfvervintrande.
<i>Trientalis europæa</i> L. och <i>Circæa alpina</i> L.	

C. intermedia EHRH.

<i>C. lutetiana</i> L., <i>Oxalis stricta</i> L., <i>Epilobium virgatum</i> FR., <i>E. hirsutum</i> L., <i>Stachys palustris</i> L.	Alla internodier stolonlika, blott de främre öfvervintrande.
(<i>Menthæ</i> m. fl. <i>Labiater</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> L. och <i>Naumburgia</i> — öfvergångsformer till <i>ofvanjordiska örtstammar</i>).	

<i>Epilobium palustre</i> L., <i>Epilobium montanum</i> L. och <i>E. gemmascens</i> C. A. MEYER, <i>Achimenes coccinea</i> PERS.	Bakre internodier stolonlika. Hela årsskottet knopplikt.	Bladorgan hufvudsakligaste öfvervintringsorganet.
(<i>Groddknoppar</i> .)		

2. Jordstamled persisterande flera år:

<i>Scrophularia nodosa</i> L., <i>Scopolia orientalis</i> BREB. och <i>Scop. carniolica</i> JACQ.	Jordstamleder genom stark sekundär tillväxt knölligt förtjockade.
<i>Boussingaultia baselloides</i> KUNTH.	

<i>Stachys sylvatica</i> L.	Jordst. stolonlik.
<i>Mercurialis perennis</i> L., <i>Physalis Alkekengi</i> L., <i>Saponaria officinalis</i> L., <i>Cornus suecica</i> L., <i>Urtica dioica</i> L., <i>Polygonum Sieboldi</i> MEISN.	
(<i>Pseudorhizom</i> .)	

Hypericum tetrapterum Fr., H. quadrangulum L. etc., Pyrola minor L. och P. secunda L. m. fl. Myrtillus nigra GILIB., Vaccinium Vitis Idæa L.	Jordst. stolonlik.
(Halfbuskar och buskar.)	

B. Knölstammar (4).

Generationernas individualisering ofullständigt genomförd.

Vegetativa årsskott således svåra att urskilja, enär, om dylika komma till anläggning, de redan från början sammanflyta med de tidigare till ett persisterande centralorgan; detta på grund af den betydliga allsidiga sekundära tillväxt, hvaraf nämnda bildning utmärkes.

Corydalis cava S. & K.	Jordst. fullständigt knöllik.	Jordst. bladbä-
Eranthis hiemalis SALISB.		
Anemone coronaria L., A. apennina L. m. fl. arter.	Vissa generationer urskilj bara.	rande.
(Bladiga rhizom.)		
Rhodiola rosea L.	Jordst. nästan rhizomlik, fjällbärande.	
(Fjälliga rhizom.)		
Cyclamen europæum L., C. neapolitanum TEN. och C. persicum MILL.	Jordst. bladig.	Inga årsskott anläggas.
Tropæolum brachyceras Hook., T. tricolorum SWEET.	Jordst. bladlös.	
Begonia boliviensis DC., Gloxinia hybrida Hort., Bulbocastanum Linnaei SCHUK., Bunium Macuca BOISS.,		
Leontice altaica PALL.		
(Af pålrot och hypokotyl led bildade vegetationscentra.)		

Utaf denna sammanställning framgår, att inom hvarje grupp serier af jordstammar finnas, hvilka genom gradvisa afvikelser från de uppställda karaktererna så småningom förmedla öfvergången till andra typer af jord- eller ofvanjordsstammar. Något annat är ej heller möjligt. Mångfalden och vexlingen af de faktorer, som för dessa bildningars uppkomst varit bestämmande, medgifva nämligen så många olika kombinationer, att näppeligen någon indelningsgrund torde kunna upplejas, med hvars tillhjälp fullt bestämda gränslinier låta sig

fastställa. "Naturen gör inga hopp". Förgäfvess torde man alltså bemöda sig att i skarpt skilda grupper söndra, hvad som i sjelfva verket är ett sammanhängande helt. När undantagen ej äro svårare eller flera än i nu föreliggande försök och när man på helt naturliga grunder kan för dem lemna en blott någorlunda antaglig förklaring, må sålunda redan tillräckligt anses vara vunnet.

Närmaste afsigten med denna förändrade indelning af jordstammarne har ej heller varit etablerandet af något genomfördt system med väl utpreglade typer utan snarare uppdragandet af en allmän karakteristik af dessa bildningar, omfattande icke mindre förutsättningarna för deras tillkomst, deras utvecklingshistoria och härpå beroende strukturförhållanden än äfven deras relationer till öfriga likvärdiga stamtyper och hvarandra inbördes. Det har då blifvit af synnerlig vikt att framhålla alla de beröringspunkter och förmedlingslänkar, som kunnat spåras, hvarför också åt dem egnats särskild uppmärksamhet. Att den systematiska öfverskådligheten häraf i nämnvärdare mån inkräktats, torde dock knappast vara skäl att befara.

Slutligen bör kanske här tilläggas, att de arter, för hvilka här nedan redogöres, icke godtyckligt valts såsom de för den föreslagna uppställningen mest passande illustrationerna, utan att alla arter, som kommit i mina händer och som jag hunnit undersöka, samvetsgrant inpassats på den plats, som dem tillkommit, samt i sin mån användts för korrigering eller bekräftelse af tidigare dragna slutsatser.

Specielare redogörelser för undersökta dikotyla jordstammar.

1. Pseudorhizom eller stjelkbaskomplex.

Alla generationer från och med groddplantans första äro här hvarandra lika, utpregladt negativt geotropiska, direkt förlängda ofvan jord till florala axlar. Generationsutvecklingen alltså liksom hos de annuella örterna ettårig, och förstärkningsstadiet icke närmare begränsadt. Dessa axlar ingå endast med sina nedersta och underjordiska men för öfrigt ej från början särskildt ombildade internodier i ett persisterande grensystem, hvilket dock senare förberedande af plats för reservnäringen och under påverkan af de förändrade förutsättningarne genom sekundär tillväxt ansenligt förtjockas och utbildas till ett lämpligt underjordiskt grundlag. Till den ursprungliga stjelkbasens fasta och förvedade xylempartier läggas sålunda senare mjuka och oförvedade dylika, blott periodvis afbrutna af mekaniskt verksamma element, om sådana särskildt skulle påfordras.

Från alla andra jordstammar skiljas således dessa genom: 1:o sin egenomliga utvecklingshistoria (se f. öfr. p. 18—19 ofvan) och alla axlarnes likvärdighet, 2:o den skarpa motsättningen mellan det första och de följande årens vedlager och särskildt 3:o det förras fasta konsistens och det mekaniska systemets höga utveckling i allmänhet. De äro blott sekundära jordstammar, och deras afvikelser från de primära dylika för öfrigt så stora, att först efter en bestämd gränslinies uppdragande dem emellan, en mera ingående jämförande behandling på detta område synes möjlig.

Hit hörande växter ega icke några direkt från jordstammen utgående blad, s. k. rotblad, utan äro för all näringsberedningen hänvisade ensamt till stjelkbladen. Från en vanligen oansenlig underjordisk knopp tillryggaläggas på en enda vegetationsperiod utvecklingen ända till fruktifikationsstadiet. Äfven om detta — under de första åren af brist på erforderlig växtkraft, under något

senare af annan orsak — ej skulle medhinnas, förhåller sig dock alltid årskottet som en floral axel och dör före vintrens inbrott bort ända till jordytan.

En naturlig följd af öfvervintringsorganens främmande ursprung och i allmänhet ringa omfång är, att inom denna grupp andra underjordiska organ, då naturligtvis rötterna, ofta tagas i anspråk för näringsupplagringen. Amrotbildning är också här vanligare än hos öfriga jordstammar. Härutaf betingas emellertid åtskilliga andra anmärkningsvärda förhållanden. Så t. ex. inträda med en rikligare rotbildning, i all synnerhet af förtjockade rötter, på de särskilda lederna af ett pseudorhizom helt naturligt förhållanden, som i hög grad befordra ett sjelfständigt lif hos de sålunda utrustade länkarne i sympodiet, hvarför också dessa i dylika fall oftast isoleras till fritt för sig vegeterande plantor. I motsatt fall, då rotbildningen från skottkedjorna är ringa och en centralisation således blir nödvändig, inträder snart den periodiska regeneration, hvarom redan ofvan å p. 47 talats. Å tabellen här ofvan finnas dessa förhållanden äfven angifna. Dock förtjenar ännu anmärkas, att hos de arter, der regenerationen utgår från roten, denna rotknoppalstring ofta utsträcker till att blifva äfven ett särdeles verksamt föröknings- och spridningsmedel, så t. ex. hos *Coronilla*, *Apocynum*-arterna, *Aristolochia*, *Euphorbia*, *Chamænerium*, *Linaria*, *Viola elatior* L. samt företrädesvis hybriderna mellan öfriga anförda arter af samma slägte. I de återstående fallen synes den blott vara en nödfallsutväg, som snarare bidrager till centralisation än spridning. Den har för öfrigt här anförts blott der den är mera framträdande.

Sker denna knoppbildning på större djup, måste tydligen de derur framgående stamdelarne till én början ansenligt förlängas. Härvid blifva de än stolonlika och erhålla fast byggnad, än spåras deremot hos dem snarare en försvagning af mekaniska systemet; detta senare t. ex. hos *Apocynum*-arterna. Så-om stolonlikt förlängda pseudorhizom-axlar skulle man också kunna anse skotten hos åtskilliga *Galium*-arter samt hos *Urtica dioica* L., hvilken än — på ruderatplatser och dylika ställen — förhåller sig snarlikt en pseudorhizomplanta, än återigen — i lösare mark, i bergskrefvor och skogsbotten — som arter med groddknoppstam, *Circæa* o. d. Lämpligast föres den dock till dessa senare, som ju i alla händelser komma nu i fråga varande grupp mycket nära. Jfr ofvan p. 42.

Mera bestämd är utan gensägelse gränsen mot de egentliga rhizomen och knölstammarne. Öfvergångsformerna till de förra, exempelvis *Eupatorium*, hafva nämligen ännu trots den något modifierade utvecklingen och yttre formen

så fast och genomgående förvedning, att tal ej gerna kan blifva om deras aflägsnande härifrån.

Till hvad som redan i det föregående blifvit yttradt om pseudorhizomens egendomliga anatomiska struktur (p. 65—68 etc.), återstår ännu blott att tillägga, det åtskilnaden mellan de för mekaniska ändamål afpassade xylempartierna och det öfriga xylemet ej inskränker sig till membranernas olika beskaffenhet utan äfven betecknas genom cellernas form. Dessa äro nämligen i de förvedade banden, oftast äfven då dessa intaga märmstrålarnes plats, genomgående prosenkymatiska, då de deremot vid uteblifvande förvedning snart uppdelas i korta parenkymceller, epen. En senare förvedning synes också endast med svårighet hos dessa kunna inträda, enär den vid behof af ökad stöd snarast visar sig i den periferiska märmgen. Detta är särskildt tydligt i de nedersta internodierna, i hvilka en viss mängd oförvedadt xylem ofta hunnit utbildas före stjelkens egentliga uppväxt; detta bibehåller sig då allt fortfarande oförvedadt, ehuru både i märm och bark mäktiga sklerenkymsträngar uppstå. Liksom de inre kärnen i detta fall komma att ligga i oförvedad väfnad, tyckas de äfven i allmänhet oftast uppträda i sådan. De senare koncentriskt parenkymbältena innehålla sålunda i regeln flera kärn än mellanliggande prosenkymatiska zoner. Vid inlagringen af stärkelse tagas emellertid de båda för öfrigt så skarpt skilda väfnadsslagen lika mycket i anspråk och befinnas sålunda under hviloperioden alldeles fullpackade dermed.

Rätt åskådliga blifva dock alla dessa förhållanden hos pseudorhizomen först genom en mera detaljerad skildring af en del bland de hit hörande undersökta arternas utvecklingshistoria och jordstambyggnad.

Lunaria rediviva L.

(Jfr figg. 1 och 2.)

Jordstammen hos denna art är till det yttre fullkomligt lik ett rhizom genom sitt horisontala läge, sina afrundade och tydligt skilda leder samt sin ansevärd längd. Utvecklingshistorien och än bestämdare den inre strukturen bevisa dock, att här föreligger ett pseudorhizom af särdeles fullständig och typisk utbildning. Ofvanjordsaxlarne äro som bekant mycket starka och höga, ända till 1 à 2 meter, med förlängda internodier och rikt löfverk. Andra blad än dessa stjelkblad finnas ej. Vid blomningstiden och ännu in i Juli kan man vid stjelkens bas ej upptäcka något föryngringsskott utan blott

ett par mycket små knoppar i dess egna nedersta bladärr. Mot slutet af Augusti har en af dessa nått en längd af 7 à 10 mm men med en tjocklek af blott 4 mm. Något senare dör stjelken ända hit, den öfvervintrande knoppen sväller under vintrens förlopp något litet, och till sist utgår följande vår från densamma den starka ofvanjordsaxeln, hvars basalinternodier vanligen mäta 10 à 12 mm i diameter. Sålunda fortgår det år för år, och den ena skottbiten radas in till den andra. Först efter öfvergången till reservorgan börjar emellertid den sekundära tillväxt, som gifver dessa pseudo-rhizomleder deras jordstamlika utseende. De tilltaga nu ansenligt i omfång, ända till 15 à 20 mm i genomskärning, blifva afrundade och liksom tillplattade kring det af en ringformig vall omgifna djupa ärret efter skottets öfre del.

Särdeles anmärkningsvärda äro den ansenliga längd, dessa skottkedjor hos i fråga varande art ernå, och den stora lifskraft, hvaraf deras leder utmärkas. Hos ett medelstarkt ex. har jag sålunda uppmätt en jordstam af 325 mm längd, hvari ingingo 19 stycken årsleder, hvardera af en större hasselnöts storlek och form, alla fullkomligt friska och försedda med sparsamma men grofva och särdeles fasta rötter, den eftersta på äldsta leden (pålröten?) i synnerhet lång och träaktig, förtjockad. Hos andra ex. har jag emellertid sett flera dylika rötter jemte hvarandra. Förgreningar af skottkedjan synas vara jämförelsevis sällsynta. Dock finnes i regeln bakom hvarje skotts ärr länge lifskraftig qvar den knopp, som är den utvuxna motsatt. Hos en planta, hvars toppskott af någon orsak förstörts, hade ur en ganska *aflägsen* dylik knopp ett nytt och starkt skott uppvuxit — alltså ett slags regeneration, hvilken med de äldsta rötternas starka utveckling här bör ligga ganska nära till hands.

Den anatomiska strukturen af pseudorhizomlederna visar sig i allo återsegla de förutsättningar, som med denna utvecklingshistoria äro gifna. Deras äldsta, under första året utbildade, väfnader bära alltså oförtydbara spår af sitt ursprung från den förlängda ofvanjordsstjelken, hvarför de också lämpligast med anslutning till denna låta sig beskrifvas.

I stjelken finnes en enkel rad af skilda knippen, hvilka i dess öfre delar utanför de i oförvedad väfnad inbäddade spiralkärnen blott ega några få stora punkterade kärll jemte något prosenkym. På vekbastets utsida ligga smala bågar af hårdbast. Väfnaden närmast omkring vedpartiernas inre delar och sidor förvedas emellertid snart, bildande en fast ring, som sedan af interfascikulära kambier vidare ökas i jembredd med den i knippena inträdande rika prosenkymalstringen från dessas kambier. Strängarne förlöpa i stjelken rätlinigt ge-

nom internodierna. Ju längre ned i årsstjelken man skär, desto tydligare och mäktigare befinnes på grund af ökad ålder denna sekundära tillväxt vara och desto fastare blir i samma mån den deraf framgångna slutna vedecylindern. Till hårdbaststrängarne sälla sig nu också grupper af sklerotiserade parenkym-celler, dels at grundväfs- dels af kambialt ursprung, hvarjemte slutligen under jord de primära, ej på annat sätt ombildade knippe-elementen, så väl yttre som inre, befinnas tydligt kollenkymatiska — allt synbarligen anordningar, som afse att gifva stjelkbasen erforderlig fasthet för uppbärande af de omfångsrika ofvanjordsdelarne. Samtidigt härmed vill det emellertid synas, som om å andra sidan en minskning i det mekaniska systemet inträdt dermed, att xylemregionens innersta delar förblifvit oförvedade och öfvergått till parenkym. Detta har dock icke så mycket att betyda, då de förvedade väfnaderna i alla fall äro mäktigare än högre upp i stjelken, liksom det lätt inses, att dessa oförvedade element afsatts från kambiet under en period, då starkare kraf på fasthet ej ännu kunnat inträda, nämligen medan stjelken ännu var låg och oansenlig. Ju närmare skottbasen man utsträcker sina undersökningar, desto flera cellrader visa sig också hafva blifvit utbildade, förr än detta anspråk på större bärkraft gjort sig gällande. Här befinnes sålunda till slut det oförvedade xylemet hafva större radial utsträckning än det förvedade. Detta ses lätt vid en jämförelse af figg. 1 och 2, af hvilka den förra representerar ett snitt genom den persisterande underjordsstammens öfre delar, den senare deremot förskrifver sig från densammas nedre hälft. Å den förra ses innanför den första kompakta och endast af bladspårsträngarne genombrutna prosenkymringen x blott ett smalt bälte x' af kärlförande parenkym och primärt xylem, på den senare är prosenkymringen i det hela lika stark men dock vida smalare än det inre xylemet, som nu visar sig till största delen vara af sekundärt ursprung och jemte rader af kärl jemväl innehålla spridda strängar af prosenkym. Emellertid finner man vid sidan häraf en mot skottets bas allt mera tilltagande sklerotisering af den kring de kollenkymatiska primära xylemgrupperna liggande märgväfnaden, hvarutaf ofta ganska egendomliga komplikationer af kollenkymatiska och förvedade membranlameller föranledas. Dessa fasta sklerenkymsträngar m' afse utan tvifvel att motväga den nyss påpekade veka konsistensen af angränsande knippeväfnad och lemna påtagligen ett ganska verksamt stöd.

Gör man ett snitt genom en äldre till jordstamled apterad stjelkbas, återfinner man naturligtvis till en början och innerst kring märgen samma väfnader och samma differentieringar, som nu från det växande årsskottet skildrats.

De der utomkring liggande yngre delarne af veden *X* hafva deremot att uppvisa en helt annan typ, som tydligen på det närmaste sammanhängen med de förändrade livsvillkor, under hvilka de tillkommit. Den ojemförligt största delen af väfnaderna består nämligen här af oförvedadt, delvis kärlförande parenkym, och blott i vissa långt skilda koncentriska bälten har en mer eller mindre riklig prosenkymalstring kommit till stånd. I en treårig led, sådan som den å fig. 1 afbildade, befinnas två dylika ligga utanför den innersta i samband med ofvanjordsstammens vedring afsatta "märkecylindern" — sålunda ett bälte för hvarje ny vegetationsperiod. Alldeles regelbundet försiggår dock icke bildningen af ett dylikt årligen, utan vanligen befinnes i äldre leder vedringarnes antal vara betydligt lägre, än de enligt den på yttre förhållanden lätt bestämbara åldern bort vara. Likaledes afsättas de ej alltid rundt om hela stamdelen. Jfr f. öfr. p. 67—68 ofvan. Knippena voro, som vi sett, till en början tydligt skilda. Efter den första sammanhängande prosenkymalstringen förhåller sig emellertid kambieringen såsom i det närmaste likformig, enär periodvis än parenkym än åter prosenkym rundt om kan alstras. I allmänhet finner man dock hos denna art kärlproduktionen vara inskränkt till ett antal midtför de ursprungliga knippena belägna radiala zoner, liksom äfven prosenkymet i första hand der utbildas. Detta senare sker emellertid, såsom redan framhållits, samtidigt eller mot vegetationsperiodens slut i alla strimmorna, och grupperna sammanflyta därför också särdeles lätt till i tangential riktning mer eller mindre utsträckta bågar. Med tilltagande ålder blir dock detta mera sällsynt. Kärlen förekomma till största antalet i parenkymet, dock ofta nog äfven i prosenkymgrupperna. De till dem omedelbart gränsande parenkymcellerna föra som vanligt ett starkt ljusbrytande, vattenhaltigt och från fasta näringsämnen temligen fritt innehåll. Kärlträngarne visa sig i tangentialt längdsnitt med hvarandra bilda ett kortmaskigt och rikt nätverk.

Den sekundära tillväxten på kambiets yttersida, inom bastregionen, är vida oansenligare än på vedsidan. Dock ses slutligen äfven här långa radiala strimmar af sekundärt bast konvergera mot de af hårdbast och kollenkymlika celler bestående primära bastgrupperna. Liksom de intill och emellan hårdbaststrängarne liggande parenkymcellerna här särdeles ofta öfvergå till sklerenkym, befinnes dylikt till ganska stor myckenhet uppstå äfven i den öfriga barken och i det sekundära bastet. Redan tidigt inträder emellertid utifrån en oregelbunden korkalstring, som framskridande cellrad för cellrad håller i det när-

maste jemna steg med tillväxten från kambiet och således städse låter de på dettas yttersida liggande väfnadspartierna förblifva ganska ringa.

Märgen är föga omfattande men ganska storcellig. Den så väl som öfriga väfnader fyllas under hviloperioden af en ymnig men särdeles finkornig stärkelse.

COSTANTIN berör visserligen, l. c. p. 100, i korthet denna arts anatomi men konstaterar blott, att inre vedregionen i jordstammen är fast förvedad samt att rikligt om än oordnad hårdbast der förefinnes. För öfrigt lemnar han alldeles åsido det ansevärdt omfånget af dessa mekaniska inrättningar liksom tydligtvis också deras ursprung och uppgift. Den endodermis, han här anför, har jag icke kunnat urskilja hvarken i stjelk eller jordstam. Peridermat tager ej heller sitt ursprung från dess plats utan från en af cellraderna omedelbart innanför epidermis.

Materialet till dessa undersökningar har vid olika årtider insamlats från några af de ställen, der arten i Sverige förekommer vild. Ett under ogynnsamma förhållanden odladt svagt ex. visade sig redan i stjelkbasen hafva vedringens periferi något splittradt och ojämnt.

Datisca cannabina L.

Pseudorhizomet är äfven hos denna art särdeles väl utveckladt och rhizomlikt. De öfvervintrande knopparne äro ännu vid vegetationsperiodens slut oansenliga; smala och af 4 å 5 mm längd. Följande år utväxa emellertid från dem skott, som uppnå en höjd af vida öfver en manslängd och afslutas med rikt förgrenade blomställningar. Bortdöendet sträcker sig här ganska långt ned mot skottbasen, men liksom denna senare nu besitter en ansevärd tjocklek, blir äfven allt fortfarande den sekundära tillväxten hos det kvarlevande partiet ovanligt liflig. Resorption inträder emellertid här ganska tidigt, så att sällan friska skottkedjor af flera än 6 å 7 generationer förekomma. Af äldre stamleder återstår ofta ej annat än tunna barklika stycken.

Stjelkens byggnad företer intet särskildt anmärkningsvärdt. Knippena ligga der i en enkel krets, ganska tätt och förenade genom särdeles smala förvedade märkestrålar, hvilka utåt tillväxa i jämbredd med knippenas vedzoner. Hårdbastgrupper ligga skilda på utsidan. En endodermis har ej kunnat spåras, liksom egendomligt nog kollenkym här fullständigt saknas. Den solida vedringen tyckes sålunda utgöra det verksammaste stödet. Denna befinnes

också nedåt blifva allt tjockare, under det att hårdbastet nedom jordytan så småningom försvinner. Ett korklager framgår samtidigt från någon af cellraderna närmast under epidermis. Deremot förmärkes ej här som hos föreg. någon uteblifvande förvedning i de nedersta ledernas äldsta väfnader. Den tunnväggiga mären förvedas emellertid fullständigt i själfva basalpartiet.

De väfnader, som senare i de till jordstamled öfvergångna internodierna tillkomma, öfverensstämma hos denna art ganska mycket med första årets. Ofvanjordsdelarnes enorma utveckling och underjordsledningens ringa längd låta tydligen ständigt ett behof af ökad fasthet förmärkas. Xylemet utmärkes alltså här öfver allt af solid förvedning, särdeles vida men sparsamma punkterade kärl och en tydlig radial anordning af alla elementen. Membranerna förblifva emellertid temligen tunna i synnerhet i de efter stjelkens bortvissnande anlagda partierna, liksom här ofta en minskning i det mekaniska systemet kan förmärkas deri, att märestrålarne delvis blifva oförvedade och tilltaga i bredd. Eljest genomdraga dessa senare hela vedregionen från mären ut till kambiet, väl skilda från det småcelliga vedprosenkymet genom sina i radial riktning företträdesvis förlängda och synnerligen tunnväggiga men förvedade samt med tapphål rikt försedda celler. Vanligen ligga fem rader dylika i bredd. Den nämnda antydning till parenkymatiska vedbälten förekommer emellertid som vanligt endast hos de i vegetationsperiodens början utbildade elementen; senare blir förvedningen åter fullständig. Samma oregelbundenheter hos "årsringarne", som anträffades hos *Lunaria*, föreligga för öfrigt äfven här, så att sambandet mellan en pseudorhizonleds ålder och antalet deri förekommande dylika bälten visst icke visar sig så synnerligen lagbundet eller påtagligt. Särdeles anmärkningsvärdt är deremot hos denna art det enorma omfång den årliga vedbildningen kan antaga. Så t. ex. befans i en jämförelsevis svag sex-årig led med 22 mm radie ända till 14 mm komma på veden, 2 på mären och 6 på väfnaderna utanför kambiet. I en annan mera normal men blott tre-årig led uppgingo dessa tal till resp. 32 mm radie, 23 mm ved, 2 mm märe och 7 mm sekundär bark och bast. Af denna ved voro fullt $\frac{3}{4}$ solida och allt igenom förvedade — och detta ehuru stamdelen låg fullkomligt under jord och alla de nämnda väfnaderna der utbildats!

Äfven sekundära tillväxten utåt från kambiet är ganska ansevärd. Derur framgå midtför de egentliga knippena långa rader af vekbastelement och parenkym, midtför märestrålarne ensamt det senare. Peridermbildningen är hos denna art särdeles typisk och utgår redan första året från något af de perife-

riska cell-lagren. Vid stamdelarnes inträdande resorption afskiljas de inre vedringarne den ene efter den andre genom äfvenledes vackra korkhinnor, hvilka genomdraga de vekare vedpartierna. Ymnig stärkelse fyller under hviloperioderna så väl grund- som knippeväfnad.

Materialet från Lunds botaniska trädgård.

***Althæa officinalis* L. och *A. cannabina* L.**

Dessa båda arter och några af deras närmaste anförvandter — t. ex. *Malva Alcea* L. — bilda i åtskilliga afseenden ett motstycke till föreg., i hvad utvecklingshistorien och sekundära tillväxtens omfång beträffar. Sålunda möta oss äfven här ettåriga men höga och grofva förlängda årsskott, af hvilka blott en ringa del lefver kvar. De ursprungligen isolerade knippena äro likaledes synnerligen talrika, tätt liggande, och förlöpa ända ut till kambiet med nästan oförändrad bredd samt skilda af typiska smala mägstrålar med i radial riktning starkt förlängda celler. Skottkedjorna tyckas ej heller här blifva synnerligen långa, enär snart en af vacker korkbildning åtföljd resorption så väl utifrån som från vedsidan börjar inkräkta på och förstöra lederna. Ofvanjordsdelarnes inflytande på vedelementens differentiering är slutligen äfven här påtagligt. Dock blifva dess verkningar så mycket mera i ögonen fallande, som äfven knippeväfnaden hos dessa arter under de perioder, då intet stöd af ofvanjordsorganen erfordras, öfvergår till oförvedadt parenkym. Blott mot vegetationsperiodernas slut alstras sålunda i knippena prosenkym, och då förvedas äfven mägstrålarne, så att solida vedbågar på längre eller kortare sträckor uppstå. Epenparenkymet liknar vida mera än mägstrålarnes celler grundväfnaden.

Särskildt karakteristisk är den upprepade bildning af prosenkymatiskt tjockväggigt hårdbast, som här parallelt med den starka sekundära tillväxten i bastregionen eger rum under hela jordstamledens lif. På tvärsnitt ses sålunda långa afbrutna rader af små fäcelliga hårdbastgrupper ända ut till periferien fortsätta de linier, som längre in angifvas af knippenas vedstrimnor. Äfven dessas prosenkymceller hafva för öfrigt tjocka inre aflagringer och ganska oansenligt lumen. Ett motstycke till denna hårdbastproduktion har jag observerat endast i pseudorhizomet af *Gentiana lutea* L.

Jordstammens väfnader fyllas här utom af stärkelse äfven af ett rikligt segt slem. Särskilda slemkanaler tyckas också finnas i märgen. *A. cannabinas*

pseudorhizom afviker för öfrigt från det hos *A. officinalis* nästan endast genom större omfång och kanske något längre varaktighet. Materialet af båda har bekommit från Lunds botaniska trädgård.

***Pæonia albiflora* PALL., *P. anomala* L., *P. arietina* ANDRZ. etc.**

Dessa arter äro blott utvalda såsom exempel bland alla de till släktet *Pæonia* hörande, hvilka samtliga med afseende på det vegetativa systemet anmärkningsvärdt nog synas tillhöra en och samma typ, nämligen pseudorhizomplantornas. Blott en enda, *P. Moutan* SIMS., representerar trädtypen och förhåller sig ännu i södra Skåne som en verklig buske. Men afståndet härifrån till en pseudorhizomplanta är, enligt hvad vi sett, ej synnerligen stort, och jag har i sjelfva verket sett äfven denna art vegetera på samma sätt som de öfriga, med blott ettåriga ofvanjordsskott. Sjelfva skottens habitus, bladens anordning m. m. d., är för dem alla gemensam och i det hela ganska egendomlig. På några korta, slidbeklädda och oftast underjordiska internodier följa nämligen först *ett* mycket förlängdt och derpå ett olika antal mera hopdragna men alla med stora blad klädda dylika, hvarefter det hela afslutas med en blomma eller blomställning. Denna senare abortierar emellertid ofta, och hela axeln kan då lätt tagas för ett enda stort sammansatt blad. Groddplantans utveckling är också så till vida afvikande och egendomlig, som dess hufvudaxel ett eller annat år qvarstannar på knoppstadiet, under vegetationsperioden utbildande något af sina bladorgan till ett långt skaftadt, oftast enkelt trefingradt örtblad. Sedan den en gång förlängdt sig till en stjelk, hvilket torde inträffa ganska tidigt, efterföljes den dock af en ettårig axel och det normala pseudorhizomet är färdigt. I detta groddplantans förhållande föreligger alltså ett närmande till de bladiga rhizomens typ, hvilket emellertid här är förenadt med alla pseudorhizomtypens kännetecken för öfrigt.

Hvarje årsskott hos de örtartade pionerna utgår således direkt ur en knopp på föreg. års blombärande eller i allt fall förlängda ofvanjordsaxel, och dess basaldel fortlefver för att ingå i det persisterande underjordiska grundlaget. Detta senare gifver oftast sitt ursprung påtagligt till känna och bibehåller ett halft upprätt läge i jorden, så t. ex. hos *P. albiflora* och *P. arietina*, hos de sydeuropeiska fjellpionerna, *P. coriacea* BOISS. och *P. Broteri* BOISS. & REUT., m. fl. Den högnordiska *P. anomala* förbereder sig deremot bättre på öfvervintringen genom en synnerligen stark förtjockning af den knoppbärande

basaldelen, hvilken alltså redan före den öfriga stjelkens bortvissnande befinnes ega minst dubbelt så stort omfång som denna, i sin öfre rand bärande de äfvenledes ganska långt avancerade men dock rotlösa knopparne till följ. års skott. En del rötter hafva dessutom ombildats till tjocka am-organ, hvilka upptaga den stärkelse, som stamdelarne ej kunna rymma. Amrotbildning är för öfrigt hos detta släkte mycket vanlig. Särskildt riklig och vigtig är den dock hos *P. arietina*, der knoppbildning från dessa rötter för regeneration eller förökning ganska ofta förekommer. Med anslutning härtill äro också jordstamlederna hos denna art särdeles smala och ofta nästan stolonlikt förlängda. Pionrötternas ansvällningar äro ofta mycket lokala och då nästan knölformiga e. d.

Liksom *Althæa* karakteriseras nu i fråga varande örter till pseudorhizomets inre byggnad utaf en jemförelsevis svag vedbildning och mærgstrålarnes bibehållande eller blott svaga förvedning med den parenkymatiska cellformen oförändrad. Gemensamt ega pionerna derjemte i allmänhet tjocka cellmembraner hos alla väfnaderna, ynnig stärkelse och vacker korkbildning, så väl yttre som inre. Den sekundära tillväxten är särdeles omfattande och de oförvedade väfnaderna i det hela ganska mäktiga. I denna senare omständighet har man väl också, att söka anledningen dertill, att pionernas stjelkar så särdeles lätt brytas af vinden och fram på sommaren oftast blifva nedliggande.

Pseudorhizomens fasta mekaniska element och dessas påtagliga afhængighet af vexlande anspråk på styrka och bärkraft återfinnas emellertid äfven här, hos de nämnda arterna något varierande på grund af dessas olika egenskaper för öfrigt. Hos *P. albiflora* hopslutas alltså de af hufvudsakligast kärl och fasta prosenkymceller bestående inre knippezonerna i det närmaste till en solid ring omkring den storcelliga mærgen, och sträfvandet efter förhöjd fasthet gifver sig äfven under de följande åren till känna hufvudsakligast genom knippenas utvidgning i tangential riktning till ungefär detta första omfång. Dessemellan inträder dock en reduktion af hvarje knippe till en smal radial strimma af 1 à 3 cellers bredd — mot 15 à 20 elements vidd förut — under det att allt det öfriga uppdelas till oförvedadt parenkym. Så väl prosenkym som kärl äro emellertid i båda fallen särdeles grofva och fasta. Hos *P. anomala* är förhållandet i allo liknande, utom det att mærgstrålarne här äfven visa tendens till förvedning, då knippena kraftigare utbildas. I de tunna förlängda lederna hos *P. arietina* slutligen äro de förvedade partierna på xylemsidan genomgående bredare och bättre utbildade, och olikheten mellan de fastare och vekare

zonerna angifves här hufvudsakligast utaf förekomsten af prosenkym eller parenkym mellan kärlen. Det förra cellslaget är särdeles väl utbildadt, tjockväggigt och hårdt förvedadt. Dessutom tillkomma emellertid hos denna art intressant nog utanför kambiet talrika strängar af sklerenkymatiska, för anilinsulfat mörkt guldgula, parenkymceller ur sekundära bastet eller grundväfnaden. *P. tenuifolia* L. har ännu smalare jordstamleder men saknar dock dessa baststrängar; knippena äro för öfrigt der särdeles breda och rika på prosenkym. *P. hybrida* PALL., som beträffande jordstammens yttre, amrötterna etc. mest öfverensstämmer med *P. arietina*, visar sig dock i den inre byggnaden komma närmast *P. anomala*. Med denna art delar den ock en egendomlig angenäm doft hos det friska pseudorhizomet.

Materialet utaf dessa och flera arter förskrifver sig hufvudsakligast från Lunds botaniska trädgård; till en mindre del från Sierra Nevada.

***Onobrychis sativa* LAM., *Orobus niger* L., *Orobus vernus* L., *O. tuberosus* L., *Coronilla varia* L. etc.**

Särdeles vanliga äro bland Papilionacéerna jordstambildningar af nu i fråga varande slag, mer eller mindre typiska pseudorhizom. De här nämnda arterna äro sålunda blott några enstaka exempel så valda, att de återgifva de viktigaste gradationerna i utvecklingen. Hos *Onobrychis sativa* anträffas alltså ganska tjocka, snedt uppräta skottkedjor af pseudorhizomens vanliga utseende; hos *Orobus niger* antaga lederna med sin ansenliga senare tillväxt mera formen af vanliga rhizomleder, och genom *O. vernus*, med något svagare stamdelar, förmedlas slutligen öfvergången till de hos *O. tuberosus*, många *Lathyrus*- och *Vicia*-arter etc. förekommande smala, förlängda, nästan stolonlika underjordiska stamsystemen. De genom den sedan gammalt kända rotknoppbildningen hos *Coronilla varia* tillkomna skotten öfverensstämma fullständigt med dessa senare, i hvilka man derfor lika väl kan se förlängda stjelkbaser som stolonier. Stundom hinna de under anläggningsåret blott utbildas till stolonier, stundom förlängas de åter igen samma år direkt ofvan jord till stjelkar.

Ehuru den anatomiska byggnaden hos alla de nämnda arternas jordstammar är ganska öfverensstämmande, spåras dock hos hvar och en åtminstone några förhållanden, som stå i samband med de nu framhållna yttre förutsättningarna. Som gemensamma strukturegendomligheter förtjena alltså anföras förekomsten

af tjockväggigt hårdbast äfven i jordstammen och de karakteristiska inre membranlameller, som ofta uppträda så väl i dessa som i vissa vedprosenkymceller. De fylla nästan fullständigt cell-lumen, äro starkt ljusbrytande, förblifva vid behandling med anilinsulfat oförändrade men antaga vid tillsats af klorzinkjod en vinröd färgton och öfverensstämma alltså ganska väl med de af SANIO ¹⁾ beskrifna inre aflagringarne i veden hos *Cytisus*.

Under det att *Orobus niger* i den ofvanjordiska stjelken har de i enkel krets ställda knippenas xylempartier fast och fullständigt förvedade samt genom de förvedade yttre märkecellerna och märkestrålarne förenade med hvarandra och med de mäktiga grupperna af mycket tjockväggigt hårdbast, befinnas sålunda i samma axels underjordiska del blott obetydliga förändringar häri hafva inträdd. Bastgrupperna äro ännu ganska omfattande och solida, men de dem förenande sklerenkymbältena saknas, xylempartierna hafva tilltagit i omfång men äro ännu fullständigt förvedade, då deremot förvedningen i märkegen utblefvit. Jordstammen några generationer längre bort har emellertid fått en i det hela väsendtligen förändrad struktur. Förvedningen är nämligen der ansevärt reducerad och förlagd ensamt till smala radiala kärllförande strimmor i de mäktiga genom sekundär tillväxt framgångna epenparenkymmassorna på kambiets insida. Blott den slutna märkekronan innerst angifver ännu, att ett mekaniskt stöd en gång vid stjelnens uppväxande varit mera af behovet påkalladt. De egendomliga inre membranlagringarne uppträda emellertid här, efter hvad det vill synas, endast i de innersta vedpartierna och dertill först i äldre stamdelar, hvarför deras uppgift också måste anses som ganska oviss. I ofvanjordsstjelken finnas de sålunda ej, i dess underjordiska basaldel ej heller och i äfven mycket gamla leder ej i de yttre, äfven för öfrigt tunnväggiga och tydligen nybildade lagren. De ligga i oregelbundna grupper, ofta i närheten af kärnen men knappast i urskiljbara tangentiala band, motsvarande de olika årens nybildningar.

I hufvudsak samma förhållanden ses också hos *O. vernus*, men — såsom man på grund af jordstammens ringare tjocklek kan hafva skäl att vänta — befinnes här det mekaniska systemet vara till alla delar fullkomligare utbildadt. Hårdbastgrupperna äro således större och de kärll- och prosenkymförande vedstrimmorna ojemförligt bredare och mäktigare än hos föreg. art. Det tjockväggiga prosenkymet går också här ända ut till kambiet. Märkecyllindern, första

¹⁾ Bot. Zeitung, 1863, p. 401.

årets sammanhängande och kompakta vedzon, är särdeles fast och utåt väl begränsad. I de nästan stolonlika lederna af *O. tuberosus* befinnes slutligen denna typ förändrad ända derhän, att hela vedringen blir så godt som homogen och fast. Gemensamt utmärkas alla tre arterna af en med membranernas brunfärgning förbunden destruktion af de periferiska väfnaderna; all tydligare korkbildning saknas i dessa jordstammar. Rikedomen på stärkelse är stor.

Den inre strukturen så väl som de yttre dimensionerna m. m. af pseudorhizomet hos *Onobrychis sativa* motsvara närmast dem hos *Orob. vernus*. De förvedade och kärlförande radiala vedzonerna äro således äfven här ganska mäktiga, hårdbastgrupperna i ofvanjordsstjelken genom grundvåtssklerenkym förbundna med det öfriga mekaniska systemet och ännu i jordstammen rätt ansevärliga samt det tjockväggiga prosenkymet slutligen utbildadt äfven i yngre knippeväfnader. Alldeles liknande element uppträda emellertid här derjemte i bastet, men egendomligt nog *endast* som sekundära bildningar; det primära hårdbastet har vanligt utseende och gulfärgas af anilinsulfat. En särdeles vacker korkbildning uppträder dessutom hos denna art i cellraderna ett stycke under epidermis.

Coronilla varia erinrar genom sin fullständiga förvedning af xylemet om *Orob. tuberosus*, genom sekundär hårdbastbildning deremot om *Onobrychis*. Egentlig korkbildning synes hos denna art saknas.

Tyvärr har jag icke ännu varit i tillfälle att undersöka den *Lathyrus macrorrhizus*, hos hvilken enligt WARMINGS framställning (l. c. Skydbygning etc. p. 64) pseudorhizomlederna skulle förtjockas ända till knölliknande organ. Antydd hos *Pæonia anomala* når denna typ under vissa förhållanden sin utbildning äfven hos *Lythrum Salicaria* L. och *Salvia patens* BENTH. Se nedan.

Materialet af *Onobrychis* och *Coronilla* förskrifver sig från Lunds botaniska trädgård, af de öfriga arterna från naturliga växtlokaler.

Dictamnus Fraxinella PERS.

Denna art är en särdeles typisk pseudorhizomplanta. Dess höga och nedtill bladlösa stjelkar framgå nämligen ur omkring 10 mm långa och 4 mm tjocka, på föreg. års skottbas öfvervintrade, knoppar. De underjordiska skottkedjorna äro snedt uppstigande och ganska tjocka, men hvarje led deri börjar redan tredje eller fjärde året genom en från stjelkärret utgående desorganisation förstöras inifrån. Det mekaniska systemet är också särdeles väl utbildadt, bättre

än hos någon af de hittills behandlade arterna. Förvedningen af xylemzonen är nämligen här öfver allt fullständig, hvarjemte på grund af en lifligare sekundär tillväxt stjelkbasens och sedermera pseudorhizomets vedring i det hela är ojemförligt mäktigare än i de ofvanjordiska skottdelarne, der den hvita, oförvedade mörgen uppptager omkring $\frac{9}{10}$ af tvärsnittet. Knipperingen synes vara fullständigt slutet och likformig, men liksom alltid i dylika fall genomdrages veden i radial riktning af vackra sekundära mörgestrålar. Kärlen äro jemförelsevis små. För ernående af ytterligare stadga förvedas i nedersta skottdelen äfven mörgen och kvarstå ännu i jordstammen förvedade element i bastregionen. Men då bastknippena ofvan jord bestå af få och tunnväggiga celler, utmärkas de motsvarande strängarne under jord utaf en enorm förtjockning af cellväggarne, hvarvid äfven de skilda koncentriskt lamellerna deri tydligt framträda. För öfrigt torde dessa ganska långdragna och tillspetsade ofta isolerade element vara af så väl primärt som sekundärt ursprung och förskrifva sig från så väl knippe- som grundväfnad. Endodermis har ej kunnat urskiljas. Korkbildningen är högst ofullständig och uteblifver vid resorptionen af vedlagren alldeles. Gränserna mellan de olika årsbildningarne i dessa senare låta sig vid en så genomgående förvedning tydligtvis icke spåras. Materialet har hemtats från Lunds botaniska trädgård.

Lythrum Salicaria L.

Öfverensstämmande med *Dictamnus* i vedregionens fullständiga förvedning och den slutna knipperingen samt med de ofvan skildrade *Papilionacéerna* i förekomsten af egendomliga, blott för klorzinkjod men ej för anilinsulfat reagerande, membraner eller membranlameller hos hårdbast och vedprosenkym, står dock denna art med afseende på det underjordiska grundlagets utbildning ganska isolerad bland pseudorhizomplantorna. Generationerna utvecklas visserligen på ett och samma år från en högst oansenlig knopp till ett stort förlängdt ofvanjordiskt och hos den fullt utbildade plantan regelmässigt blommande skott, och detta dör oaktadt sin halft buskartade konsistens vid vegetationsperiodens slut nästan fullständigt bort, men det komplex, som framgår af de kvarlevande basaldelarne, får dock här ett vida oregelbundnare utseende, än vi hos någon af de förut behandlade arterna påträffat. Detta har sin grund deri, att kring hvarje utväxande knopp liksom kring hvarje större rot uppstår ett slags lokalt tillväxtcentrum, hvarigenom än knöllika ansvällningar bildas än åter axlar af

olika ordning delvis hopflyta med hvarandra. Stundom uppstå på detta sätt förlängda skottkedjor, å hvilka serien af generationer endast med svårighet kan urskiljas, men i andra fall — särskildt å torrare lokaler — blir af det hela till sist ett knölformigt organ, än oregelbundnare genom indragande af de likaledes starkt förtjockade äldre rötterna och genom de ur knoppbildning på dessa framgående nya centra. Dylika knoppar ses då till och med utgå från organs undersida. Rötterna förtjockas för öfrigt endast på en kortare sträcka från utgångspunkten räknadt och hopdragas derpå ofta plötsligt till en lång smal tråd.

Knipperingen är som sagdt öfver allt sluten och det solida vedbältet genomdrages alltså liksom hos föreg. endast af sekundära enradiga mörgråstrålar. Vekbast finnes emellertid här äfven på knippenas insida, såsom redan O. G. PETERSEN l. c. Bicol. karbundter etc. p. 21—22, figg. 13 och 14, utförligare skildrat, och härmed sammanhänger tydligen det yttre vekbastets påfallande ringa utbildning. Detta utgöres nämligen i ofvanjordsstjelken af blott några få cellrader, som utåt begränsas af ett smalt och afbrutet bälte tjockväggiga och starkt ljusbrytande hårdbastceller. Snart nog uppstår emellertid ur cellraden närmast innanför dessa ett fåradigt korklager, som fullständigt afstänger allt utanför varande, hvarför också detta hopfaller och förtorkar. Härpå beror det tydligen, att några hårdbastceller ej kunna spåras i de till jordstamleder öfvergångna stjelkbaserna. Dylika korklameller uppträda dessutom i dem årligen i det sekundära bastet och aflägsna för hvarje gång ett cellskikt motsvarande den årliga tillväxten åt detta håll. De väldiga pseudorhizomknölarne komma följaktligen att bestå nästan uteslutande af den fasta veden. Det intraxylära floëmet bibehåller sig deremot nästan oförändradt, och blott en antydning till en nybildningszon för detsamma har på gränsen mot veden kunnat spåras.

Undersökningarne hafva företagits på under hösten och vintern i det fria insamladt material.

Cynanchum Vincetoxicum (L.) R. BR.; Amsonia salicifolia PURSH; Asclepias syriaca L. och A. tuberosa L.; Apocynum cannabinum L. och A. hypericifolium AIT.

(Jfr figg. 3 och 4).

Alla dessa till Apocyneæ och Asclepiadeæ hörande arter representera blott oväsentliga modifikationer af samma väl utpreglade byggnadstyp och utmärkas gemensamt af: 1:o) den för pseudorhizomplantorna betecknande för-

greningen och skottbildningen, 2:o) en kontinuerlig och bikollateral knippering, 3:o) ett rikligt men tunnväggigt prosenkym i veden, 4:o) mjölksaftkärl i så väl yttre som inre floëmet och 5:o) uppkomsten af ett korkkambium ur sjelfva epidermis i de flesta fall, då denna ej bibehålles. De primära xylemgrupperna anläggas visserligen skilda, men ungefär samtidigt härmed uppstår ur förtjockningsringen ett sammanhängande och likformigt kambium, som derefter fungerar med stor liflighet. Endodermis synes genomgående saknas. Hårbastcellerna ligga ofta isolerade och tillhöra för öfrigt samma kategori som de hos föreg. art. Benägenheten för bildande af floëmgrupper äfven inåt från kambiet är mycket framträdande, så snart ej en fullständig förvedning af xylemet lägger hinder i vägen därför.

Cynanchum Vincetoxicum har ett särdeles typiskt pseudorhizom med ungefär 20 mm långa qvarlevande basalstycken. Jag har sett dylika af ända till 5 å 6 års ålder, fortfarande fullkomligt friska och med bibehållen röd färg och epidermis. Rotbildningen är synnerligen riklig från det knoppbärande partiet af årsskottet, knopparne också talrika, hvarför man endast med en viss försigtighet kan i en uppgräfd torfva finna sig till rätta med förgrening o. d. Förvedningen är fullständig äfven under de senare åren; den då bildade veden dock mera tunnväggig och rikare på vida kärl. Sekundära tillväxten i det hela oansenlig, hvarför också epidermis här ses bibehållas.

Amsonia salicifolia är likaledes en i allo typisk pseudorhizomplanta beträffande yttre karakterer och skottbildning. Birötter och knoppar alstras äfven liksom hos föreg. i stor myckenhet, men derigenom att en och annan rot kraftigare utvecklas och förtjockas, uppstår ett slags centralisation, som åter igen har en tydlig regeneration till följd. Pseudorhizomet utmärkes också till sin inre byggnad af en särdeles riklig prosenkymalstring i vedzonen, men alldeles kontinuerlig och fullständig såsom hos föreg. är den dock icke. På ett tvärsnitt genom en dylik stamdel, fig. 3, ser man nämligen midt uppe i den fasta vedringen oregelbundet spridda halfmånformiga, i tangential riktning mest utsträckta, fläckar af oförvedade väfnader. Dessa uppträda redan mot första vegetationsperiodens slut, sedan stjelken redan fullständigt utbildats, men blifva först i de följande årens väfnader rätt talrika och stora. Men icke nog härmed. Redan ofvan å p. 85 et seq. framhölls, hurusom vid en bikollateral knippebyggnad utbildningen af sekundärt floëm äfven på vedsidan särdeles lätt kombineras med en sådan epenparenkymalstring som den nyss skildrade. Så är också i sjelfva verket här förhållandet. Utmed den yttre randen af hvart

och ett af dessa parenkymbälten förlöper nämligen alldeles som i yttre begränsningen af mårgen en rad af särdeles vackra silrörsgrupper, #", hvarjemte den eljest öfver allt rikliga stärkelsen här saknas. I sammanhang härmed förblir emellertid floëmbildningen från kambiets yttersida mycket oansenlig och ersättes af en ganska riklig parenkymalstring, hvilken åter igen motväges utaf en upprepad korkbildning ett stycke in från stamperiferien. Det första korkkambiet har jag för öfrigt hos denna art sett uppstå så väl i epidermis som i första eller andra cellraden derunder. Att de xylära floëmgrupperna verkligen anläggas i sjelfva kambiet, är här särdeles lätt att iakttaga. De undergå sedermera inga mera betydande förändringar, liksom deras tilltagande i omfång är ganska ringa. De karakteristiska hårdbastcellerna förefinnas äfven i pseudorhizomlederna. Derjemte sklerotiseras emellertid ofta isodiametriska parenkymceller i mårgen eller barken. De sekundära mårgråstrålarne äro särdeles talrika och vackra. Kårnen äro egendomligt nog mycket sparsamma i parenkymbåltena. Roten har slutligen samma egendomliga byggnad af veden men saknar mårgrå. Materialet har hemtats från Lunds botaniska trädgård.

Beträffande de biologiska förhållandena afvika de öfriga ofvan nämnda arterna från de redan beskrifna hufvudsakligast genom rötternas ökade betydelse såsom upplagsplats för reservnårningen och såsom grundlag för en regeneration genom knoppbildning. Hos *Asclepias*-arterna är den förra tillpassningen öfvervägande, hos *Apocynum* deremot den senare. Särskildt hos *Ascl. tuberosa* äro alltså en del af rötterna morotslikt förtjockade och långa, under det att de persisterande stamdelarne till omfånget ansenligt reducerats. Knoppbildningen utgår här oftast från hypokotyla leden och den uppråta rothalsen, men jag har dock sett äfven en förtjockad birot, afskuren minst 100 mm under jordytan och inplanterad i jordbrynet i en kruka, bilda knoppar och förlångda ofvanjordsaxlar. Hos *Apocynum* förblifva deremot rötterna jemförelsevis tunna och tråga, och det är då hufvudsakligast från de vidt omkring förlöpande horisontela birötterna, som regenerationen utgår. Från ett djup af 90 å 100 mm har jag sålunda sett skott frivilligt uppvåxa, förlånga sig ofvan jordytan och genom sidoknoppar gifva upphof till särdeles typiska pseudorhizom.

Den anmärkningsvärdaste sidan af dessa arters anatomiska byggnad, de xylära och intraxylära floëmgruppernas anläggning och senare utbildning, har redan ofvan å p. 85—87 ganska fullständigt skildrats. Jag har därför här endast föga att tillåga, nästan endast att framhålla dessa abnormiteters samband med byggnaden för öfrigt.

Asclepias syriaca L. (= *A. Cornuti* A. DC.) utmärker sig sålunda genom en jämförelsevis svag förvedning i så måtto, att efter stjelkens bortdöende hufvudsakligast parenkymatiskt xylem och blott små spridda grupper af prosenkym utbildas. Här inlagras då också från kambiet talrika stora silrörssträngar, hvilket åter har till följd, att så väl det normala yttre som det intraxylära floëmet kommer att stå tillbaka och föga förökas genom nybildning. De intraxylära strängarne äro dock, såsom man i vegetationsspetsen tydligen kan iakttaga, från början både de tidigaste och viktigaste. Prokambiesträngarne ligga hos denna art mycket tätt utan att dock egentligen sammanflyta. Samtidigt med eller kanske före de första kärlets differentiering i dessas midt af-sättas nu i inre gränsen stora, på tvärsnitt runda, grupper af oregelbundet orienterade silrörselement, under det att på utsidan afbrutna tangentiala rader af hårdbastceller men blott litet egentligt floëm uppstå. Äfven senare utbildas genom de kambiala delningarne utåt hufvudsakligast parenkym, hvarigenom hårdbastets skenbara läge i barken hos den färdiga stamdelen också åstadkommes; enstaka celler i detta parenkym blifva till och med sklerenkymatiska. Bildningen af xylärt bast slutligen kan i den vanliga från en knopp nära jordytan utgångna generationen icke inträda förr, än under andra året den afbrutna prosenkymbildningen vidtagit.

Från denna tid befinnes emellertid det mellan de spridda kärll- och prosenkymgrupperna liggande parenkymet innehålla stora mångcelliga strängar af silrör, hvilkas väggar, oregelbundet slingrande, lätt äfven på tvärsnitt igenkännas. De ligga oftast i rader med kärllsträngarne och förekomma blott sällan ut emot mörkstrålarne. Deras ursprung från kambiet är särdeles lätt att iakttaga. Åtminstone äro de ganska väl utbildade redan på 4 à 5 cellraders afstånd från detsamma, och på ställen motsvarande vekbaststrängarnes vanliga plats iakttagas äfven hos sjelfva det verksamma kambiet högst talrika och oregelbundna celldelningar med i alla riktningar ställda, vågiga skiljeväggar.

I de från rotnoppar på ansenligare djup utgående axlarne kan deremot anläggningen af xylärt floëm redan första året taga sin början, enär xylemet der ända intill skottets förlängning ofvan jord blir nästan uteslutande parenkymatiskt. Det är också nästan endast i dessa stamdelar, som hos denna art de intraxylära strängarne förses med eget kambium och till sist kärll och prosenkym (jfr p. 87 ofvan).

Voro sålunda hos *Asclepias* de xylära floëmsträngarne de bäst utvecklade, finna vi deremot hos *Apocynum*-arterna med en allt igenom fast och likfor-

mig förvedning det intraxylära vekbastet intaga främsta rummet och i till jordstamleder öfvergångna internodier i regeln gifva upphof till verkliga sjelfständiga knippen med egen så väl vekbast- som prosenkym- och kärl-produktion. Innanför den skarpt begränsade vedringen ses sålunda midt för de oansenliga primära xylemsträngarne med deras tränga spiralkärl i så väl rotskott som vanliga, minst 2 år gamla, leder ganska ansenliga knippen af fint prosenkym med några få men mycket stora punkterade kärl (jfr fig. 4). De omgifvas på de tre inre sidorna af ett ganska tydligt kambium, och bakom detta befinnas små nya silrörsgropper hafva intagit de förträngda ursprungligas plats. Detta gäller för både *Ap. cannabinum* och *Ap. hypericifolium*. Hos den förre har jag emellertid ett par gånger sett långa kontinuerliga kambier uppstå, hvilka på utsidan intill den ursprungliga veden på en ansenlig sträcka afsatt mäktiga prosenkymbälten, i hvilka kärl nästan alldeles saknades. Städse lågo dessa belägg intill en utaf utgående bladspårsträngar förorsakad lucka i vedringen. Något liknande har deremot ej hos *Ap. hypericifolium* kunnat iakttagas. Utmärkande för *Ap. cannabinum* synes också vara, att det i ofvanjordsstjelken rikliga hårdbastet mot skottbasen allt mera aftager, under det att allt mäktigare strängar af isodiametriskt sklerenkym lägga sig derintill och slutligen ensamma intaga dess plats. Dylikt sklerenkym uppträder samtidigt äfven i mörken till stor myckenhet. Hos den andra arten förekommer anmärkningsvärdt nog det karakteristiska hårdbastet ganska mäktigt äfven i de långa skotten från rotknopparne. Rotknoppars förekomst hos dessa arter tyckes vara känd endast för *Ascl. syriaca* (WARMING l. c. Bot. Tidskr. III, 2, p. 57). anläggningen af xylärt floëm deremot alls icke. — Materialet har bekommit från Lunds botaniska trädgård med undantag af *Ascl. tuberosa*, som införskrifvits från Erfurt.

***Euphorbia palustris* L. och *E. Cyparissias* L.**

De perennerande europeiska arterna af släktet *Euphorbia* synas nästan alla höra till pseudorhizom- eller till halfbusktypen. Särskildt finnas bland de till Medelhafsfloran hörande talrika *Euphorbiorna* en mängd, som ega synnerligen vackra underjordiska bildningar af först nämnda slag, än hopdragna, än förlängda, än åter förtjockade eller stolonlika. Då derjemte knoppbildning från rötterna är en hos detta släkte ganska allmän företeelse, inses lätt, att blott härifrån skulle kunnat hemtas en synnerligen upplysande serie af pseudorhi-

zomformer. Annu är jag dock icke i tillfälle att redogöra för mera än tvänne dylika, de ofvan nämnda.

E. palustris har starkt förlängda, nedtill bladlösa skott, hvilka årligen uppväxa ur underjordiska knoppar, som redan föregående höst befinnas ega en ganska ansenlig utveckling; i September t. ex. en längd af 21 och en tjocklek af 5 mm. De äro dock uppräta och sakna egna rötter. Den underjordiska delen af skottet tillväxer redan första året efter stjelkens fulla utbildning i tjocklek mera än dennas öfriga delar och fortsätter äfven följande år dermed, så att pseudorhizomlederna till sist erhålla ett rätt betydligt omfång, tillsammans bildande ett snedställt rhizomlikt komplex. Öfver sex år synes dock hvarje led sällan kunna bibehålla sig. De bakre generationernas rötter äro de kraftigaste och stå i det längsta genom fortlefvande vedbitar i förbindelse med den vegeterande skottkedjan.

Stjelken består till ojemförligt största delen af en mächtig hvit och vackert lakunös märm, kring hvilken den slutna knippering med sin fullständigt förvedade xylemzon blott bildar ett tunnt och lätt hoptryckbart skal. I vekbastregionens yttre gräns ligga isolerade, ganska stora hårdbastknippen. Redan omedelbart ofvanför den öfversta basalknoppen befinnes genom den sekundära tillväxten hafva framgått en flera gånger tjockare vedring än i den egentliga ofvanjordiska skottdelen, på samma gång som märmgen upptager mindre rum och är tätare. Små hårdbastgrupper finnas ännu. I sjelfva skottbasen, motsvarande ungefär första årets knoppstandel, saknas deremot allt hårdbast och har märmgen af lätt begripliga skäl stannat vid ett högst oansenligt omfång, omkring 1 mm på en diameter af 12 mm -- mot resp. 6 mm på 8 längre upp. Inre vidden af den som vanligt äfven här förekommande fasta vedcyllindern är dock nästan densamma, men rummet derinom fylles nu utom af märmgen jemväl af ett mäktigt oförvedadt, parenkymatiskt och kärlförande samt något lakunöst xylem, hvars likhet med märmgväfnaden, den radiala anordningen obeträknad, är ovanligt stor. De ytterst tunnväggiga kärnen och i synnerhet utåt strödda prosenkymcellerna urskiljas också svårligen före den ymniga stärkelsens aflägsnande. Den fasta vedringen är oafbruten men sammansatt af idel tunnväggiga och vida element. I samband med stamdelens redan nämnda senare förtjockning under blomningsårets höst befinnas här liksom hos den härutinnan likartade *Pæonia anomala* ytterligare en parenkymrik zon samma år tillkomma utanför vedringen. Barkens celler befinnas af denna lifliga tillväxt starkt utdragna i tangential riktning, och en af guldgult sekret fylld kork har vid dess

periferi uppstått. I en tvåårig leds basaldel med en radie af omkring 9 mm upptogos 4 mm af det inre parenkymatiska xylemet, 1 mm af prosenkymringen, 2,5 mm af det yttre vedparenkymet och 1,5 mm af bastet och barken. Redan i denna leds öfre hälft börjar vanligen det fasta vedbältet antaga en brun färg, fyllas med luft och sekret samt tydligen gå sin upplösning till mötes; i de följande lederna har detta nått ända till skottbasen. För att i möjligaste mån skydda de öfriga väfnaderna mot en lika snar undergång omgifvas emellertid de angripna delarne rundt om med tjocka korklager liknande det periferiska. Dessa äro fullt resistent mot koncentrerad svafvelsyra, som dock färgar deras innehåll så väl som kärleens klart orangerödt; veden löses lätt och med gröngul färgning. Denna korkbildning motsvarar alltså fullkomligt den af L. KOCH l. c. hos vissa Crassulacéer påvisade, der äfvenledes hela vedbälten från båda sidor omslutas af ett korkhölje.

Hos *E. Cyparissias* påträffa vi med afseende på de biologiska förhållandena en helt annan typ, enär här liksom hos de ofvan behandlade *Apocynum*-arterna rotsystemet som bekant utgör det egentliga persisterande grundlaget. Genom en särdeles riklig knoppbildning på horizontelt krypande rötter uppstå nämligen axlar, som förlänga sig ofvan jord och ur sidoknoppar gifva upphof till nya generationer och dermed till pseudorhizomliknande komplex. Dessa äro dock, kanske just i samband med den lätthet, hvarmed nya dylika bildas, af ganska kort varaktighet, liksom deras senare tjocklekstillväxt är mindre betydande. I den inre strukturen visa de eljest en påtaglig likhet med dem hos föregående art, ega t. ex. liksom dessa en något lakunös märm, i basaldelarne mäktigt inre oförvedadt xylem, en sluten prosenkymring o. s. v. Denna senare är blott, tydligen på grund af organets ringa tjocklek, af jämförelsevis större omfång; hårdbast tyckes deremot fullkomligt saknas.

Båda arterna hafva studerats på material från Lunds botaniska trädgård.

***Linaria vulgaris* MILL., *Aristolochia Clematitis* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chamænerium angustifolium* (L.) SCOP.**

Alla dessa arter utmärkas som bekant liksom närmast föregående derutaf, att rotsystemet utgör deras egentliga persisterande grundlag, från hvilket genom knoppalstring å horizontelt och vanligen på ansenligare djup förlöpande rottrådar axlar uppstå, som förlänga sig ofvan jord och i allo förhålla sig som pseudorhizomskott. Antalet till hvarandra direkt radade generationer blir dock äfven

hos dessa ganska ringa, enär en resorption, utgående från den hårda veden, snart inställer sig, och nya skottkedjor sålunda måste framgå ur andra rotknoppar och ersätta de förra. Denna grupp är således, hvad biologien beträffar, påtagligen analog med de extrema formerna af den nyss skildrade *Asclepiadé*- och *Apocyné*-serien. Äfven i de anatomiska förhållandena finnes emellertid, som vi skola se, så mycken öfverensstämmelse, att efter gradvisa modifikationer till sist hos *Ch'amænerium* återfinnes nära nog samma byggnad som hos nämnda intressanta släkten.

De skott, som utgå från *Linarias* fina, ofta öfver meterlånga och rikt förgrenade rötter,¹ äro mycket smala och tyckas i allmänhet efter första blomningen dö bort. Dock har jag äfven sett dem lefva qvar och alstra nya blomskott. Deras internodier äro starkt förlängda och ega i enlighet dermed äfven en särdeles fast byggnad. Knipperingen är sluten och vedzonen fullständigt förvedad med stora kärl och rikligt prosenkym. Bastzonen är obetydlig och begränsas alltid, äfven på ansenligare djup under jordytan, af en ofullständig rad vida men ganska tjockväggiga och i radial riktning hoptryckta hårdbastceller, intill hvilka gränsar en rundt om förkorkad endodermis. Enstaka isodiametriska sklerenkymceller uppträda också i barken, hvilken utan någon egentlig korkalstring hopfaller och förtorkar, afstängd som den är genom den impermeabla endodermis. En tunnväggig mærg finnes, under det att en sådan hos rötterna saknas. Den ofvanjordiska skottdelen afviker egentligen endast genom rikare hårdbastring, dock allt jemt blott en enkel cellrad, samt saknaden af en mera differentierad endodermis.

Vida mera komplicerade blifva förhållandena hos *Aristolochia* på grund af de underjordiska stamdelarnes så väl större längd och rikare förgrening som också längre varaktighet. Här utgå nämligen rotskotten ofta från ett djup af 250 å 300 mm, tränga med en förlängning hos internodierna af intill 50 mm och deröfver upp till jordytan och drifva efter toppskottets fullbordade utveckling och förstöring nya blomaxlar från de fjällbärande nodi så väl i jordytan som längre ned. Detta har jag sett fortgå ända till fjerde och femte generationen. Här föreligga sålunda icke mindre än tre modifierade skottformer, hvilka varit underkastade olika förutsättningar och således äfven kunna väntas vara af olika byggnad, nämligen det ettåriga uppräta ofvanjordsskottet, det ur dess restantia framgångna fleråriga kortledade pseudorhizomet och det stolonlika men vertikala underjordiska rotskottet. I sjelfva verket förete de också intressanta afvikelser sins emellan.

I den bladbärande ofvanjordsstjelken ligga knippena sålunda fullständigt isolerade i en gles krets med sina vekbastpartier stödjande sig mot en fullständig och fast sklerenkymring, som från några cellraders djup innanför epidermis med ansenlig mäktighet förlöper rundt om stammen. Den sekundära tillväxten inom knippena har tydligen varit ringa, och ej ens en antydning till interfascikulära kambier kan i det färdiga skottet spåras. Förvedningen i xylemet är emellertid fullständig. I skottets nedersta till pseudorhizomled predestinerade internodier pågår deremot en svagare sekundär tillväxt, och en urskiljbar nybildningszon kan således äfven spåras i de breda med stärkelse fyllda märkestrålarne. Den två- till treåriga typiska pseudorhizomleden visar sig deremot redan till det yttre hafva ansenligt tilltagit i tjocklek, och den sekundära tillväxten befinnes här i sjelfva verket vara särdeles liflig. En sammanhängande kambialzon framträder tydligt på tvärsnittet, och ur denna hafva framgått i knippena vaxelvis parenkymatisk och prosenkymatisk ved allt efter de för handen varande krafven på stadga och *emellan* dem grundväfsliknande parenkym. Äfven bastpartierna hafva tilltagit, och ett periderma har intagit öfverhudens plats. Mest karakteristiskt för denna stamdel så väl som för ofvanjordsskottets basalinternodier — till en början uppbyggda i form af en ända till 20 à 30 mm lång öfvervintringsknopp — är dock, att af sklerenkymringen så godt som ingenting är att se; på sin höjd små tunnväggiga rester här och der i barken. I de stolonlika rotskotten åter igen möter oss en byggnad, som särdeles lifligt erinrar om det förlängda ofvanjordsskottets och liksom denna påtagligen har att tillgodose ganska stora anspråk på fasthet och bärkraft. Här återfinnes sålunda den fasta *sklerenkymringen* mot periferien, om den ock på grund af inträdd senare tillväxt ej är alldeles sluten och sammanhängande. Dess tjocklek uppgår dock vanligen till 3 à 4 cellrader, och luckorna deri motsvara ingalunda märkestrålarne bredd utan äro ojemförligt mindre. De fullständigt förvedade xylemzonerna tilltaga utåt ansenligt i bredd, och sekundära tillväxten genom en sammanhängande kambialzon är tydlig om också ej synnerligen mäktig. Så förhöllo sig några internodier af 30 à 55 mm längd med en tjocklek af intill 6 mm, under det att likställda men kortare (circa 20 mm) leder hos samma planta ej hade att uppvisa ett spår af bastringen! Någon förkorkad endodermis kunde ej hos någon af dessa stamvariationer påvisas.

Convolvulus arvensis öfverensstämmer med afseende på de biologiska förhållandena nära nog fullständigt med föregående art men kommer i trots af sin bekanta bikollaterala knippebyggnad i den inre strukturen mycket närmare

den enkla organisationen hos *Linaria vulgaris*. Skottkedjorna taga således äfven här sitt ursprung från knoppar på rötterna och förlöpa på det för pseudorhizomen betecknande sättet, men de enda axeldelar, som ernå någon anseeligare tjocklek, äro de uppräta rotskotten sjelfva, ej resterna af ofvanjordsaxlarne. De förra ernå ofta en längd af 200 till 300 mm med internodier på ända till 30 mm; tjockleken torde sällan nå öfver 5 à 7 mm. Alla stamdelar äro sålunda här som hos *Linaria* i behof af större stadga och ega därför också i hufvudsak samma fasta byggnad. En sluten, fullständigt förvedad xylemzon och en enkel rad vida, tillplattade, hårdbastceller träffas alltså både ofvan och under jord. Den sekundära tillväxten är jemförelsevis ringa, och endodermis, för handen endast under jord, är icke synnerligen utpreglad. Olösliga i koncentrerad svafvelsyra äro deremot mjölksaftkärnlens väggar. Ur epidermis framgår en lös, oregelbunden korkväfnad. Med afseende på det intraxylära ganska mäktiga och vackra vekbastet förtjenar blott framhållas, att detta i äldre, t. ex. femåriga, skottdelar tydligen visar sig tillväxa genom en intill spiralkärnen liggande nybildningszon, under det att de inre och äldre elementen förträngas. Denna art motsvaras med ett ord inom Apocyné-serien här ofvan närmast af *Cynanchum*.

Än påtagligare är deremot analogien mellan *Chamænerium* och de redan beskrifna *Asclepias*-arterna. Med en mindre fullständig förvedning förbinder sig nämligen äfven här en inlagring af floëmgrupper sida vid sida med kärnen i xylemet, såsom redan WEISS, l. c. Flora 1880, p. 101—102, påvisat. Vid undersökning på lämpliga årstider ser man emellertid mer än lätt, att dessa grupper utbildas i sjelfva kambiet och ej, som WEISS till en början påstod, fritt i xylemparenkymet. Ej heller vet jag, hvad den nämde förf. menar med "trekantiga utlöpare" hos denna art, om ej knoppbärande rötter. Åtminstone har jag aldrig funnit en vandring på vegetativ väg här förmedlas genom andra organ än dylika. Den regeneration, som härigenom åstadkommes, är också väl behöflig, enär stjelkbaskomplexen här äro särdeles förgängliga. Hvarje ny generation erhåller i regeln en circa 1 mm tjock lång rot, som ett år efter sin utväxt befinnes rikt försedd med stora knoppar. Öfvervintringsknopparne på stamgrundlaget äro deremot hos denna som hos föregående art särdeles oansenliga. Knipperingen är i alla axeldelarne sluten och kontinuerlig. I stjelken består den af en ganska mäktig, fullständigt förvedad xylemring, ett lifskraftigt kambium, en inre, intraxylär, och en yttre normal vekbastzon, den senare begränsad af ett i fåcelliga grupper upplöst hårdbast. Ned mot jordytan till

hafva veden och det yttre floëmet betydligt tilltagit i omfång och en vacker kork börjat utbildas omedelbart innanför hårbastbältet. Under jord utgör denna redan begränsningen utåt. Det intraxylära floëmet har ej undergått någon märkbar förändring. Under de följande åren fortsättes lika lifligt den sekundära tillväxten, men förvedningen inskränkes allt mera till blott en smal strimma af årsprodukterna; i den öfriga parenkymatiska delen är det, som vekbaststrängarne nu börja uppträda för att ersätta de äldre väfnaderna af samma slag, hvilka här med en mindre vanlig hastighet aflägsnas från sambandet med de lifskraftiga delarne. Genom en korkväfnad, liknande den första innanför hårbastet, affjällas nämligen årligen fjolårets nybildning i yttre vekbastzonen, och redan efter en vinters förlopp omslutes äfven den första mäktiga *vedringen* af korkhöljen från alla sidor. Dermed går naturligtvis det innanför liggande vekbastet också sin undergång till mötes. Hvarje år upprepas vidare samma procedur, och en flerårig pseudorhizomled företer därför i tvärsnitt en egenomlig vexling af tjocka korklager, hopfallet parenkymatiskt xylem, luftförande brunt vedprosenkym (= det redan afstängda och förstörda), tomt men friskt dylikt (= det just omslutna 1-åriga) och till sist ett af stärkelse fullproppadt bälte (= kambialzonen med dess årsprodukter af ved och bast). Ett motstycke härtill erbjuda knappast ens Crassulacéerna, än mindre de nyss afhandlade Euphorbiacéerna. Korkkambierna uppstå alltid i parenkymet och afsätta korken mellan sig och närmaste prosenkymbälte, lika godt om detta ligger inåt eller utåt. Särdeles vackra "Tüllen" ses i kärnen; raphider förekomma i stor myckenhet i det yttre floëmet.

Två andra arter af samma släkte *Ch. palustre* (HKE) Scop. och *Ch. denticulatum* (WEND.) SCHUR, som äfvenledes undersökts, visade sig särdeles mycket påminna om *Amsonia* genom små halfmånformiga luckor i vedringen, utfyllda af silrörsförande parenkym. Rotknoppalstringen tycktes ej heller hos dem vara af större vikt, hvaremot skottkedjorna voro så mycket varaktigare. Två-årig ved var ännu ej afskild genom kork. Inre vekbastet var vida oansenligare än hos den först nämnda arten. Dessa tre arters halft buskartade stamtyp är väl värd att särskildt beaktas såsom ännu ett kännetecken till skilnad från de närstående *Epilobium*-arterna.

Undersökningsmaterial af alla dessa arter har stått mig till buds i Lunds botaniska trädgård, hvarjemte *Linaria* och *Chamænerium* studerats i det fria.

***Gentiana asclepiadea* L.**

Såsom en särdeles intressant representant för ännu en af de sedan gammalt för bikollateral knippebyggnad kända familjerna, skall denna art nu till sist få afsluta raden af här beskrifna typiska pseudorhizomplantor. Såsom sådan förhåller den sig nämligen i allt utom det, att öfvervintringsknoppen redan anläggningsåret når en ganska anseelig utbildning med en längd af intill 15 mm, fjällen inberäknade, och en tjocklek af 3 mm; egna rötter saknar den dock ännu. Successiva snitt genom denna knoppstam lemna ett godt uppslag till tolkning af stamdelarnes här särdeles egendomliga byggnad. Ur till en början skilda prokambiesträngar framgå i randen af märgväfnaden små grupper af primärt xylem, städse beledsagade af tidigt differentierade silrörssträngar inåt och på sidorna. Derutanför uppstår snart ur en i liflig delning stadd tillväxtzon ett sammanhängande likformigt kambium, som innanför den nästan kontinuerliga raden af typiska protofloemgrupper redan samma år afsätter intill 15 cellrader för öfrigt ej vidare differentierad knippeväfnad. En ovanligt tydlig endodermis har redan utbildats af innersta barklagret och synes redan före vintrens inbrott fullständigt förkorkas. Följande år befinnes i samma stamdel, nu stjelkbas, denna endodermis ligga ytterst, sedan allt utanför hopfallit och förstörts. Stamdelen har emellertid icke dess mindre anseeligt tilltagit i omfång och erhållit ett nästan rhizomliknande utseende. På kambiets insida har till en början blott differentierats oförvedadt kärlförande xylem, i hvilket då — såsom jag alltid vid bikollateral knippebyggnad funnit — jemväl silrörssträngar inlagras till stort antal. Med ofvaujordsstjelnens uppväxande inträder emellertid som vanligt differentiering af mekaniska element, här nedtill blott i oregelbundna och afbrutna bågar, upptill mera sammanhängande. Undersökes stamdelen på hösten, befinnes till och med kambiets verksamhet hafva fortsatts än längre, hvaraf ett parenkymatiskt vedbälte på nytt framgått. Sedan äntligen följ. år stampartiet öfvergått till en pseudorhizomled, inträder tydligen en allt mera reducerad prosenkymalstring. Den yttre vekbastregionen är i jordstammen alltid anseelig, men som motvigt mot dess årliga tillväxt inträder utifrån till sist en oregelbunden, med suberifiering förbunden, celldelning.

Helt annorlunda ter sig ett tvärsnitt genom den öfre bladbärande skottdelen, stjelen. Väfnaderna innanför och emellan de (något mindre än i jordstammen inskjutna) primära vedpartierna med deras floëmbihang hafva här förvedats, hårdast i de småcelligare yttre delarne. Derutanför hafva af kam-

biet afsatts tvänne väl begränsade och högst olikartade vedzoner, en inre ganska mäktig af — enligt längdsnitt — uteslutande kärl och förvedadt parenkym och en yttre af enbart särdeles tjockväggigt och långsträckt, hårdt förvedadt prosenkym. Emellan dennas yttre rand och den äfven här fullständigt förkorade endodermis ligga blott några få cellrader, i hvilka man i stjelkens öfre delar tycker sig kunna spåra ett kambium men hvilka längre ned, liksom barken och epidermis med dess hypoderma, hopfallit och desorganiserats. Successiva snitt i stamdelen under jordytan förmedla dock tydligt nog öfvergången mellan dessa båda vid första påseendet så högligen olika byggnadstyper, rhizomdelens och stjelkens. Man finner nämligen då, hurusom kambiets verksamhet utåt i högre internodier allt mera aftager för att till sist blifva så godt som ingen. Intressant är också att se, huru i stjelken jemsides med det yttre vekbastets reduktion inträder en tydlig tillökning i omfång och utbildning af de intraxylära floemgrupperna. Några xylära sådana kunna påtagligen vid en så fullständig förvedning ej här utbildas. Många af de intraxylära omgifvas emellertid på alla sidor af förvedade element. — Såsom undersökningsobjekt har en kraftig planta i Lunds botaniska trädgård användts.

***Dahlia variabilis* DESF., *Spigelia marylandica* L., *Salvia patens* BENTH.**

Hos dessa arters jordstammar påträffa vi ett annat anmärkningsvärdt med rötternas starka utbildning förbundet förhållande, i det att nämligen, såsom å p. 72 ofvan framhölls, härmed kombineras en reduktion af det underjordiska stamgrundlaget till det minsta möjliga.

Dahlia hör efter den utförliga redogörelse för dess utvecklingshistoria, som IRMISCH ¹⁾ lemnar, afgjort till pseudorhizomplantorna. Dess axlar äro från basen uppräta och af dem qvarlefvor till följande år ej mera än det oansenliga stycke, som ligger emellan öfvervintringsknoppen och närmaste förtjockade birot eller mellan ett par af dessa senare inbördes. Hos *Spigelia* är också rotsystemet till omfånget vida öfvervägande de resistent underjordsdelarne, men det förra utgöres icke här som hos *Dahlia* af rofikt förtjockade utan af jemntjocka, grofva, mycket långa och först mot spetsen greniga birötter. Dess pseudorhizomleder lefva också åtminstone ett par eller tre år qvar och tillväxa derunder något i tjocklek, ehuru de städse förblifva särdeles oansenliga.

¹⁾ l. c. Beiträge zur vergl. Morph. der Pflanzen etc., III, p. 27 et seq.

Utom den hos *Gentianéerna* vanliga bikollateral knippebyggnaden, med väl utvecklad intraxylärt och reduceradt normalt floëm samt en fullständig förvedning af hela xylemregionen, företer den emellertid ingenting vidare anmärkningsvärdt. Hos *Salvia patens* slutligen äro rötterna också synnerligen förlängda, intill 300 mm och deröfver, men de äro derjemte till sin nedre $\frac{1}{2}$ eller $\frac{2}{3}$ spolformigt förtjockade, hvarefter spetsen utan ansvällning fortsättes och förgrenas. Af de förlängda ofvanjordsaxlarne qvarlefver emellertid hos denna art så godt som ingenting, hvaremot ikring deras utgångspunkter bildas ett slags tillväxtcentra, som gifva upphof till oregelbundna kul- eller vallformiga ansvällningar. Dessa bibehålla sig visserligen ej synnerligen länge friska, men då deras hufvudmassa utgöres af en fast vedväfnad, som först sent fullständigt upplöses, uppstå under tidernas lopp i jordytan stora knölformiga bildningar, än egendomligare än de hos *Lythrum* och på sitt sätt förmedlande öfvergången till de af hypokotyla leden och pålroten bildade underjordiska centra¹⁾, som hos ganska många dikotylor förefinnas.

Ehuru jag granskat och undersökt ännu ett stort antal typiska pseudorhizom, torde det dock ej befinnas lämpligt att i detta sammanhang utförligare beskrifva flera dylika. Det redan anförda må anses tillräckligt för att åskådliggöra denna jordstamtyps allmänna karakterer. Såsom hit hörande vill jag alltså ännu blott nämna några få, t. ex. *Dielytra spectabilis* DC.²⁾, med föga varaktiga skottkedjor, knoppbildning från de stora rötterna och jämförelsevis svag förvedning, *Bocconia cordata* WILLD., med från ända till 300 mm djup utgående axlar, utmärkta af en väldig och fast vedregion jemte hårdbaststrängar, *Phlox paniculata* L., med ganska förlängda underjordiska internodier och det första årets vedprodukter hårdt, de följandes blott svagt förvedade, *Silene inflata* Sm., med tydlig regeneration och utpreglad periodisk prosenkymbildning, *Crepis sibirica* L., *Senecio paludosus* L. etc. etc.

Några serier af öfvergångsformer till andra stamtyper förtjena dock ännu framhållas och delvis närmare analyseras, enär derifrån ganska viktiga illustrationer till vidden af de yttre förutsättningarnes inflytande på den inre organisationen kunna hemtas, och dessutom dit höra flera i och för sig med afseende på byggnadsförhållandena intressanta arter.

¹⁾ Med dessa har jag denna gång tyvärr ej kunnat sysselsätta mig. De falla ej heller strängt taget inom området för mitt nu behandlade ämne.

²⁾ Jfr IRMISCH, l. c. *Einige Fumariacéen* etc. VI, p. 86—92, Tab. VII.

Potentilla argentea L.; Campanula Trachelium L.; Rumex sanguineus L.; Geranium sanguineum L.

(Jfr fig. 15).

Dessa arter representera särskildt med afseende på de biologiska förhållandena en fortlöpande serie af öfvergångsformer från pseudorhizomen till de bladdiga rhizomen. Hos ingen af dem är dock afvikelsen från den förra typen så stor, att fråga kan blifva om en öfverflyttning till den senare. Den för pseudorhizomen betecknande anatomiska strukturen återfinnes nämligen hos dem alla, föga eller alls icke förändrad, och så många andra hit hörande kännetecken qvarstå alltjemt, att de fullt motväga de föreliggande afvikelserna. Gemensamt skilja de sig från vanliga pseudorhizomplantor nära nog endast genom öfvervintringsknoppens form och en med sparsam bladbildning förbunden partiel vegetativ förberedelse till stjelkens utveckling. Under det att den öfvervintrande knoppen hos alla föregående varit försedd med verkliga knoppfjäll, som tätt hopslutna skyddat det nya stamämnet ända till dess uppväxt på våren, äro nämligen här dess bladorgan mera utvecklade och örtbladlika samt fria, hvarjemte under särskilda omständigheter några fullt utbildade örtblad utan axeldelens förlängning kunna under hösten eller våren framväxa. Det senare är dock näppeligen hos någon af dem regel.

Potentilla argentea hör som bekant jemte *P. recta* L., *P. hirta* L., *P. inclinata* Vill. m. fl. till en grupp af släktet, hvilken från det stora flertalet arter skiljes genom sympodial förgrening. Härmed sammanhänger på det närmaste egenskapen af pseudorhizomplantor. Särskildt förhåller sig den först nämnda afgjort som sådan, och dess smala, förlängda, persisterande stamdelar ses ofta bilda skottkedjor af ända till 7 à 8 generationer. Assimilerande blad utvecklas visserligen redan anläggningsårets höst eller påföljande vinter från öfvervintringsknoppen, men axeldelen förlänges dervid äfven, så att närmandet till ett bladigt rhizom derigenom blir mera skenbart än verkligt. Stora knoppar finnas emellertid i flera axiller, men de flesta förblifva outvecklade och öfvergå till reservknoppar, från hvilka en särdeles tydlig regeneration senare utgår. Gränsen mot pålroten utmärkes särskildt utaf en krans dylika. Ej heller i den inre byggnaden anträffas några mera påfallande olikheter från det hos pseudorhizomen vanliga. På den till en början särdeles långsamma utvecklingen af axeldelen beror emellertid påtagligen, att i basaldelarne allt hårdast saknas, under det att i den ofvanjordiska skottdelen en mäktig slutet ring af

särdeles tjockväggigt sådant förekommer. Kambiet, som mycket tidigt blir slutet och likformigt, visar sig också till en början inåt afsätta blott parenkymatisk ved med i rader ordnade kärl, då deremot vid tiden för stjelkens uppväxt en kontinuerlig och fast cylinder af prosenkym i stammens hela längd utbildas. Vid successiva snitt uppifrån nedåt i jordytans höjd finner man därför också, hurusom det i ofvanjordsstjelken solida xylempartiet i sina inre delar börjar splittras, hurusom den tjocka bastringen allt mera glesnar och till sist alldeles försvinner för att ersättas af ett svagt kollenkym samt hurusom samtidigt ur närmaste cellraden på dess utsida uppstått ett särdeles produktivt korkkambium. Den derur framgående korkliknande väfnaden visar sig emellertid vid behandling med koncentrerad svafvelsyra icke som vanligt vara allt igenom förkorkad utan i stället utgöra hvad HÜNNEL¹⁾ kallat *fellem* eller en väfnad, deri enkla förkorkade tangentiala cellrader omvexla med talrika icke förkorkade, s. k. felloid-lager. De förra återstå efter det öfrigas upplösning i syran såsom endodermislika sammanhängande band; jag har sett ända till fyra sådana utanför hvarandra. Denna mera komplicerade peridembildning återfinnes för öfrigt i flera Rosacéers jordstammar. I den fleråriga leden befinnes sålunda allt utanför liggande hafva affjällats och i vedbildningen den vanliga vexlingen mellan veka och fasta bälten hafva inträdt. De förra bestå här uteslutande af parenkym med likformigt fördelade kärl och isolerade prosenkymceller; de senare åter äro hårdt förvedade och sammanhängande men oftast oregelbundna och ofullständiga. *P. hirta* förhåller sig till alla delar som föregående art; dock ligga kärnen i de parenkymatiska xylembältena mera regelbundet ordnade i radiala strimmor, motsvarande de primära knippena. Förekomsten af en busktyp, i t. ex. *P. fruticosa* L., vid sidan af nu skildrade former förtjenar att beaktas.

Hos *Campanula Trachelium* är tendensen till örtblads utvecklande från jordstammen än tydligare utpreglad än hos föregående, d. v. s. icke blott derigenom att de vanliga skottens första blad tidigt utbildas och blifva stora, något tufvade, utan äfven genom den primära hufvudaxelns och enstaka senare generationers tillväxt på det för bladiga rhizom betecknande sättet, med alla årets blad tufvade och internodierna hopdragna. Hvad groddplantan beträffar kan dock detta liksom hos *Pæonia* ofvan lätt kombineras med pålrotens och hypokotyla ledens samtidiga utbildning till ett starkt förtjockadt och för alla föl-

¹⁾ Ueber den Kork und verkorkte Gewebe überhaupt. Sitzber. der k. Akad. der Wissensch. Bd. LXXVI. Wien 1877.

jande generationer viktigt grundlag, en procedur som tager hela plantans assimilationsförmåga i anspråk. Att senare generationer på samma sätt förblifva hopdragna och bladiga, är dock blott mera tillfälligt och synes vara inskränkt till de från större djup (från hypokotyla leden e. d.) utgående föryngringsskotten eller i allmänhet till fall, då plantan befinner sig i något slags sekundärt förstärkningsstadium. Sålunda har jag i Lunds botaniska trädgård sett en gammal sedan länge orubbad men årligen kringskuren torfva af *C. Trachelium* på detta sätt sträfva att reparera sitt grensystem; ett nyligen utplanteradt men blommande ex. af *C. Cervicaria* L. dref på hösten talrika bladrosetter, under det att ett annat likaledes odladt men väl rotadt stånd saknade dylika o. s. v. *C. glomerata* L. hör till samma kategori. *C. latifolia* L. har jag deremot alltid sett förhålla sig som en fixerad pseudorhizomplanta.

C. Trachelium, den enda som bland dessa närmare undersökts, utmärker sig äfven genom en fortsatt, med utbildning af spolförmiga öfver 10 mm tjocka amrötter förbunden, reduktion af underjordiska stamsystemet. Skottkedjorna blifva nämligen här ej mer än af ett par generationers längd och ersättas af nya från knoppar på hypokotyla leden, äldre stamrester eller till och med birötter. Strukturegenskaper, som redan förut anförts af t. ex. PETERSEN, l. c. Bicol. Karbunt. etc. p. 47 et seq., äro den fullständiga saknaden af hårdbast, den i stjelken slutna fasta vedringen och förekomsten på dennas insida, ett stycke in i den likaledes förvedade yttre mårgen, af i tangential riktning utsträckta flöemgrupper eller rättare sjelfständiga knippen. Den senare uppfattningen anser jag bestyrkas deraf, att icke här som ofta annars vid normal bikollateral knippebyggnad hos stjelken flöemsträngar under jord inlagras i det oförvedade xylemet, då sådant kommer till utbildning. Redan i stjelken erhålla också dessa strängar på yttersidan ett kambium, som utåt afsätter i rader ordnad vedprosenkym (jfr l. c. fig. 30). Under det att i de underjordiska stampartierna under den första långsamma tillväxten ovanligt mäktiga parenkymatiska vedmassor utbildas, hafva nämligen i dessa inga silrörsgupper kunnat upptäckas, och äfven de nämnda intraxylära knippena hafva i de med bladrosett försedda föryngringsskotten så väl som i florala axelns nedersta internodier förgäfvats efter sökts. De synas sålunda vara för den hastigt förlängda skottdelen egendomliga. I pseudorhizomledernas öfre partier finnas de dock ännu men ligga mera närmade intill det primära xylemet och hafva rundt om alstrat en radierande korklik väfnad utan egentliga knippe-element. Något längre ned tyckas de uppgå i den normala knippering. Denna är likformig och slutet, och dess

vekbastregion — liksom de inre knippenas rik på mjölksaftkärl med gröngult innehåll — begränsas utåt af en (äfvén i stjelken) förkorkad endodermis, på hvars insida i jordstammen snart en oredig korkväfnad uppstår och isolerar samt affjällar allt utanför varande. Så länge en tillväxt med tufvade blad och utan kraf på större bärkraft försiggår, utbildas som sagdt i jordstammen endast parenkymatiskt xylem, epen. Med stjelkens uppväxt anlägges emellertid som vanligt på dettas utsida från kambiet en likformig, tjock och hårdt förvedad prosenkymring, och den från början svagt antydda skilnaden mellan egentlig knippeväfnad och mærgstrålar är dermed fullständigt upphäfd. I äldre leder inträder den vanliga periodiciteten i vedbildningen, men genom axelföljdens oregelbundenhet och den tidigt inträdande resorptionen blifva förhållandena här särdeles invecklade, i det att t. ex. kärl och prosenkym ibland antaga ett horizontelt förlopp, förbindande på samma höjd utgående skottkedjor. I det safrika parenkymet blifva kärlen korta och få breda hoplöpande porer, hvarigenom deras aflagringer närma sig de fibrösa. Parenkymet i deras närhet och i vekbastet innehåller i riklig mängd den inulin, hvilken som bekant här ersätter stärkelsen. Slutligen förtjenar anmärkas, att i de varaktigare rötterna anträffas ännu flera och ännu fullständigare vedringar än i jordstamlederna, hvilket tydligen beror på dessa senares ringa omfång, som låter den förlängda axelns behof af stöd göra sig gällande äfvén i roten. Mera aflägsnade amrötter ega t. ex. i regeln inga andra förvedade element än de glesa kärlen.

Jemföra vi härmed förhållandena hos *C. latifolia* L., hvilken, såsom nyss nämndes, är en typisk pseudorhizomplanta, beakta vi åtskilliga anmärkningsvärda och upplysande olikheter. Först och främst finnas sålunda här långa kedjor af tydligt åtskilda stjelkbaser och rötterna befinnas i samband härmed vida mindre transformerade för näringsupplagring. Blott några få men särdeles långa förtjockade sådana låta sig efterst på skottkedjan uppvisas. Den inre byggnaden är i det hela densamma som hos föregående.

Dock befinnas oväntadt nog de sekundära förändringarne i de till jordstammar transformerade stjelkbitarne ej på långt när så öfverskådliga som hos denna, ehuru deras yttre är vida bättre differentieradt. Den djupt ingripande och ofta inträdande affjällningen är härtill en af orsakerna; innersta knipperingens abnorma förhållande en annan ej mindre vigtig. Dessa inre vekbastpartier, som hos föregående i stjelken blott uppträdde i små isolerade strängar i den förvedade mærgen samt nedåt snart alldeles upphörde, spela nämligen här en helt annan rol. För det första uppträda de nämligen i stjelken som långa

tangentiala band, hvilka nära nog afstänga yttre mårge från den inre, och för det andra finnas de kvar i alla stampartierna under jord. De intaga der i den oförvedade mårge samma plats som i stjelen. Yttrade sig emellertid hos *C. Trachelium* dessa strångars egenskap af egna knippen ej på annat sätt än genom bildningen af något xylem *utåt* och längre ned genom produktionen af en del radierande parenkym, befinnas de deremot här, n. b. först i jordstammen, ega alla ett sjelfständigt knippes egenskaper (jfr p. 86—87 ofvan). Efter alstringen af en del radierande parenkym åt alla sidor förse de sig nämligen, här *på insidan*, med ett verkligt kambium, som åt detta håll afsätter ett xylem af ända till 20 raders mårghet, hvari omvexlande epen, förvedadt prosenkym och kärl differentieras. Att en förskjutning af de öfriga väfnaderna häraf skall förorsakas, är tydligt. De vid affällningen fungerande korklagren äro här vida vackrare än hos föregående. Epidermiscellernas membraner på stjelen gulfärgas under kutikulan af anilinsulfat och torde sålunda vara förvedade, hvartill hos föregående ej fans något spår. Mjölksaften är här hvit, o. s. v.

Årsskotten hos *Rumex sanguineus* och *R. conglomeratus* MURR. utvecklas också till en början med hopdragna internodier och stora blad, men bladbildning redan knoppens anläggningsår är hos dessa vida sällsyntare. Emellertid framgår af den mer än vanligt stora olikheten mellan den ofvan- och den underjordiska skottdelen, att den inre byggnaden i högre grad än hos föregående påverkats af detta tillväxtsätt. I stjelen ligga således knippena tydligt skilda i en enkel krets men rundt om inneslutna af mårgha och tjockväggiga förvedade cellmassor, som med hvarandra sammanhånga till en slutna ring. Kambiets verksamhet har afstannat tidigt, och det oansenliga vekbastet är fullständigt omslutet af förvedade element. De utanför liggande äro troligen hårdbast; på knippenas insida finnas emellertid alldeles liknande, ehuru hvarje antydning till det hos *R. crispus* L. här iakttagna floëmet etc. saknas. Mårge är till stor del resorberad. Någon endodermis har ej kunnat urskiljas ¹⁾. I de nedersta något förlånga internodierna kvarstår denna byggnad ännu i sina hufvuddrag. Dock har en anseelig sekundär tillväxt på bastsidan försiggått, hvarigenom sklerenkymet i knippezonens periferi lösslitits från sammanhanget med

¹⁾ Deremot stråckes den subepidermala cellraden under jord tidigt i radial riktning och erhåller utseendet af ett förkorkadt hypoderma. Så länge jag endast undersökt *R. sanguineus*, tolkade jag den också som sådan (jfr ofvan p. 76), men hos *R. conglomeratus* synes tydligt, att detta endast är första stadiet till utbildningen af ett korkkambium. Hos båda utbildas också med tiden en vacker kork.

den påökade inre fasta ringen. Märgen är emellertid här allt igenom lifskraftig och liksom barken periodvis öfverfylld af stärkelse. Det flera cellrader måg-tiga kollenkym, som fans högre upp, representeras nu af en enda men dock vacker rad, på hvars insida följa isolerade men mycket tjockväggiga och greniga sklerenkymceller af ett för jordstammar ovanligt utseende — jfr fig. 15. Elementen mellan kärnen i knippenas midt hafva deremot förblifvit oberörda af förvedningen.

Helt annorlunda ter sig byggnaden af de hopdragna nedersta, till jordstam öfvergående, internodierna. Här äro nämligen knippena fullkomligt öppna och fortfarande stadda i en liflig tillväxt, som omfattar jemväl de interfaseikulära partierna, i hvilka tydliga kambier uppstått. Ju längre ned jag skär, desto smalare blir naturligtvis märgen och desto omfångsrikare det parenkymatiska xylem, som under den långsamma första tillväxten hunnit utbildas före prosenkymalstringens början. Denna senare sträcker sig för öfrigt oftast likformigt rundt om, äfven på mägstrålarnes plats, och den deraf framgående ringen blir således ganska fast. Af sklerenkymbelägget i de förlängda skottdelarne ses emellertid ingenting. De spridda sklerenkymcellerna i så väl bark och mäg som sekundärt bast kunna nämligen ej sägas motsvara detta. Då pseudorhizomlederna i samband med de här befintliga amrötterna temligen snart förgås, är om de följande förändringarne blott föga att säga. Periodisk prosenkymbildning finnes men är särdeles oregelbunden. Båda de nämnda arternas jordstammar äro hvarandra mycket lika, då deremot den äfven närstående *R. obtusifolius* L. så väl som hybriden mellan denna och *R. sanguineus* hafva typiska bladiga rhizom.

I *Geranium sanguineum* påträffa vi slutligen ännu en öfvergångsform från oegentliga till egentliga jordstamplantor, bland hvars närmaste anförvandter många ega den senare typen väl fixerad. Likheten med dessa blir emellertid här större på den grund, att en anticipering af florala axeln hos dem föreligger. Groddplantornas karakteristiska utvecklingssätt ¹⁾ lemna dock god ledning för gränsliniens uppdragande, liksom den anatomiska strukturen hos *G. sanguineum* oförtydbart vittnar om dess likställighet närmast med pseudorhizomplantorna. Den enda afvikelse från dessas utvecklingshistoria, som här förefinnes, är också att öfvervintringsknoppen redan anläggningsåret förses med egna rötter och någon gång äfven ett par utbildade örtblad. Rötterna spela i

¹⁾ Jfr IRMISCH, Bot. Zeitung 1874. Se ock ofvan p. 42.

det hela en viktig rol dels såsom amorgan (ofta af 400 mm längd med en tjocklek från 10 till 2 mm) dels också genom knoppbildning. Ett annat sätt för spridning har jag emellertid på odlade ex. någon gång iakttagit i vinterknoppens stolonlika förlängning till ett organ af 40 à 50 mm i längd och 5 à 7 mm i tjocklek. Att utaf så vexlande utvecklingsförhållanden viktiga modifierationer jemväl i den inre byggnaden måste föranledas, är tydligt. Vi nödgas därför också egna särskild uppmärksamhet åt hvar och en af de nämnda grentyperna. Gemensamt utmärkande för dem alla är emellertid: en vacker och tidigt inträdande periferisk korkbildning, en ganska storcellig och lucker, tjockväggig och stärkelserik grundväfnad samt en ansenlig utveckling af knippenas bastpartier i jämförelse med veden. Knippena ligga i regeln skilda i en krets såsom hos Geranierna i allmänhet, men under vissa förhållanden blir dock tillväxtzonen i märmstrålarne här synnerligen tydlig och kambielik. Knippenas äldsta och ej särskildt omvandlade element antaga gerna en kollenkymatisk konsistens. Sekundära tillväxten är ganska ansenlig, men grundväfnaden har dock städse öfverhand.

I en vanlig, ej vidare förlängd, ännu knopplik och ej stjelkbärande, led är således vekbastet ännu många gånger mäktigare än veden, och denna senare har intet annat förvedadt än kärnen, hvilka dock äro ganska talrika. I basalpartiet är veden märkbart större med kärnen tydligt i rader; yttre vekbastet kollenkymatiskt. Hårdbast saknas fullständigt. Den stolonlikt förlängda delen af en annan dylik led uppvisar samma byggnad, hvad veden beträffar, men krafvet på större fasthet finnes här tillgodosedt genom utbildningen af ganska ansenliga *hårdbastgrupper* på hvarje knippes utsida. Dessas element äro mycket långa, prosenkymatiska och tätt porösa men ej synnerligen tjockväggiga. De stoloner, som utgå från rotnoppar djupt nere i jorden, få på grund af sin oansenligare tjocklek (blott 2 à 3 mm) ännu fastare mekaniska inrättningar derigenom, att sklerenkym i riklig mängd utbildas äfven emellan de hårdbastgrupper, som de hafva gemensamma med föregående axelslag. När slutligen en floral axel uppväxer, karakteriseras den dermed samtida tillväxten i dessa jordstammar som vanligt derigenom, att prosenkymatiskt, hårdt förvedadt och kärlfattigt, xylem bildas i alla knippena, ja stundom till och med från de ursprungligen interfascikulära kambierna. Fans icke hårdbast på nyss anförda grunder förut, synes deremot sådant ej nu utvecklas. Den sekundära tillväxten under följande år frambringa i allmänhet blott föga prosenkym, mest kärlförande parenkym. Särdeles vackra kontinuerliga "årsringar" anträffas dock ofta.

Angående ofvanjords-axelns ganska afvikande byggnad med strödda inre kärlnippen och en extrafascikulär sklerenkymring m. m. hänvisas till BERGEN-DALS utförliga framställning, l. c. Bidrag etc., p. 74 et seq. Ehuru olikheten mellan de båda stamsystemen onekligen är ganska stor, går den dock icke så långt som hos andra örter med motsvarande byggnadstyp men verkliga bladiga rhizom, såsom t. ex. *Podophyllum*. Ej heller saknas förmedlingsformer fullständigt. Den förekomst af hårdbast äfven i jordstammen, som jag nyss hos de stolonlika skotten påvisat, bör nämligen med rätta på detta sätt uppfattas. Att denna vexling i bastets beskaffenhet, som redan af BERGENDAL, l. c. p. 88, iakttagits, liksom förekomsten af prosenkymringar äfven i rötterna med ledning af dessa mina undersökningar låta sig tillfredsställande förklaras, torde af det redan sagda framgå — jfr ofvan å p. 69. Se ock *Campanula Trachelium*. COSTANTIN, l. c. p. 104, har blott träffat på rhizom med hårdbast och fast inre ved och erkänner sålunda i beskrifningen — men ej i sammanfattningen — tillvaron af ett mekaniskt system.

Undersökningarne af alla dessa arter hafva anställts på i det fria insamladt material utom i de fall, då annat här ofvan särskildt anmärkts.

Agrimonia Eupatoria L., A. odorata MILL. och A. decumbens L., Eupatorium cannabinum L.; Thalictrum minus L., T. flavum L. och T. aquilegiæfolium L., etc.

Den serie af jordstammar, som af dessa arter representeras, innefattar öfvergångsformer af ännu större intresse än de nyss behandlade; detta dock mindre genom stamdelarnes egen beskaffenhet — ty de stämma ännu ganska väl med de typiska pseudorhizomen — än derigenom att en så naturlig fortsättning af serien föreligger å ena sidan i vissa groddknoppar och å den andra i groddknoppstammar sådana som *Scrophularias* m. fl. Jfr p. 40—42 ofvan. Äfven bör man beakta, att afvikelserna här äro regel, hvilket de hos föreg. icke voro, ej ens hos *Geranium*. De äro emellertid icke därför mera genomgripande än i förra fallet, enär de äfven här inskränka sig hufvudsakligast till de yttre förhållandena.

Agrimonia-arterna hafva således ingen annan olikhet med vanliga pseudorhizomplantor att uppvisa, än att öfvervintringsknoppen når en särdeles stark utveckling och före vintrens inbrott förser sig med talrika egna rötter. Hos *A. Eupatoria* har jag dock ej sett den längre än 20 mm med en tjocklek

af 4 mm; hos *A. odorata* deremot resp. 30 och 8 mm samt hos *A. decumbens* ända till 50 och 12 mm. I senare fallet var det rotbärande partiet bakom den egentliga knoppen redan rhizomlikt och af 10 mm längd. Sekundära tillväxten visade sig deri redan hafva varit ganska omfattande. På vedsidan hade dock först mot slutet och endast sparsamt verkligt prosenkym och talrikare kärl utbildats, och äfven i bastregionen var parenkymet nästan öfvervägande; från detta afvek det silrörsförande floëmet högst väsendtligt genom tjockare och starkt ljusbrytande cellväggar samt oregelbunden anordning till större strängar eller tangentiala band. Den nyss nämnda för *Rosacéerna* karakteristiska fellembildningen hade redan inträdt. *A. Eupatoria* är till och med hvad den inre byggnaden beträffar lika typisk pseudorhizomplanta som *Lunaria* o. d. Sekundära tillväxten är således anseelig och prosenkymbildningen i den snart sammanhängande knippezonen särdeles riklig. Koncentriska smala bälten af öfvervägande parenkym uppträda dock äfven här senare. Den slutliga resorptionen är hos denna som åtskilliga andra *Rosacéer* ej förbunden med korkbildning utan fortgår obehindradt men långsamt så väl utifrån som inifrån. Skottkedjorna blifva dock ganska långa. Regeneration torde här föreligga, enär vandrigen är ringa eller ingen.

COSTANTIN, som l. c. p. 64—65 behandlat jemväl denna art, har hufvudsakligen fäst sig vid frånvaron af en periferisk sklerenkymring i jordstammen men ej tillbörligen betonat den fasta vedens enorma omfång der sammastädes. Så vid samtliga *Rosacéerna*.

Öfvervintringsknopparne hos *Eupatorium* förlängas äfven och förses med talrika rötter redan anläggningsåret, hvarjemte redan då en ganska påtaglig sekundär tillväxt i de tätt liggande knippena inträder och gifver upphof åt små xylempartier. Dessa äro dock fullständigt förvedade, och i enlighet med pseudorhizomtypen förvedas följande år jemväl märkestrålarne dem emellan, nya mäktiga prosenkymringar framgå derjemte, den lilla mörken förvedas o. s. v. Hårdbastgrupper utanför de långa strimmorna af vekbast saknas ej heller; olje-kanaler finnas också ofta. Förvedningen af xylemet blir allt framgent fullständig, om också cellväggarna äro ganska tunna. Inulin förekommer rikligt och synes ersätta stärkelse, som saknas.

Släktet *Thalictrum* företer vid hastigt påseende en synnerligen stor omvexling i de olika arternas biologi, hvilken dock vid närmare påseende visar sig vara endast modifikation af pseudorhizomtypen i samma riktning som de närmast föregående. Här tillkommer dock en med anrotbildning förbunden

reduktion af det persisterande stamsystemet, hvilken stundom går ända derhän, att den sålunda gynnade och rotbärande knoppen blir det enda af hela plantan öfvervintrande. Härmed ligger tydligen öfvergången till groddknopparne särdeles nära till hands. Det mest typiska pseudorhizomet har bland de af mig undersökta arterna *T. minus*, hos hvilken jag sett halft uppräta skottkedjor af ända till 10 generationer; öfvervintringsknopparne voro dock vid höstens inbrott 40 mm långa och 5 mm tjocka, med stampartiet 10 mm långt, rhizomlikt och rikt rotbärande. Rötterna voro visserligen långa och jemntjocka men ej mera påtagligt ansvälda. Nästa gradation representeras af *T. angustifolium* L., hos hvilken hvarje generation efter slutad fruktsättning börjar tyna bort, hvarför också så väl det nya skottet som rötterna ernått en vida högre utveckling; det förra blir ofta, fjällen medräknade, 50 mm långt och 15 mm tjockt, och af de senare har jag mätt trådar, som på 400 mm bibehöllo samma tjocklek af 4 mm, mot hvilken de talrika men nästan hårfina sidorötterna skarpt stucko af. Sidoskottet omfattade här med två grofva skänklar modergrenen, ungefär så som hos *Umbelliferæ* samt *Petasites* här nedan. Hos *T. aquilegiæfolium* är den nya knoppen deremot vida mera isolerad, nästan skaftad, och det blommande skottet börjar redan midt på sommaren märkbart aftyna; öfvervintringsknoppsens rötter äro på en 50 à 60 mm svagt spolformigt förtjockade. *T. tuberosum* L., hvars skott komma lika nära en groddknopp, har rotförtjockningarne än mera lokala och ansenliga, ofta flera på samma rot men städse mera mot dess spets. *T. Chelidonii* DC. slutligen har verkliga groddknoppar i bladslidorna. Delvis parallel med denna serie är emellertid en annan, deri knoppbasen förlänges till en verklig stolon och ännu samma år dör bort, lemnande blott den uppräta, rotbärande knoppen qvar. Så synes *T. simplex* L. i regeln förhålla sig, hvaremot *T. flavum* L. har än skaftade än oskaftade knoppar (ofta på samma stånd!), således än närmar sig mera arter med stolonlika groddknoppstammar än åter de förra. Äfven *T. kemense* Fr. har dylika förlängda skott.

En jemförelse mellan öfver- och underjordsdelarnes byggnad har af COSTANTIN, l. c. p. 95—96, fig. 70—73, anstälts hos *T. simplex*, och då samtliga af mig undersökta arter af detta släkte visat sig ega i hufvudsak samma byggnad, kan en öfersigt utaf densamma redan härmed anses vara gifven. COSTANTIN framhåller sålunda alldeles riktigt den karakteristiska åtskilnad mellan nämnda båda skottdelar, som består deri att, under det knippena i ofvan-

jordsstjelken ligga oregelbundet strödda i en periferisk sklerenkymring, de deremot i underjordsstammen intaga blott en enda krets och icke med sina sklerenkymbelägg sammanhänga sins emellan. Beträffande åter den bekräftelse, han i sist nämnda förhållande velat se på sin teori om jordens mäktiga ingripande i väfnadsdifferentieringarne, vill jag framhålla, att någon egentlig reduktion af det mekaniska systemet här knappast föreligger, enär omfånget af de förvedade väfnaderna i båda fallen är ungefär lika, och att den rikligare bildning af oförvedade knippe-element, som i jordstamdelen inträdt, vida naturligare låter sig härledas ur de förhållanden, hvarunder detta parti anlagts, än ur någon "reduktion". Allra minst kan ett sådant framställningssätt som det af honom l. c. p. 96 använda anses berättigadt, då man som här går från yngre till *äldre* delar. I skott, som utvecklats långsammare och utan behof af särskild fasthet, d. v. s. de som ingått i öfvervintringsknoppen, finnas nämligen knippena städse vara öppna inåt och sålunda till en början hafva saknat mekaniska element på vedsidan. Senare hafva emellertid i samband med axelns ausenligare förlängning oregelbundna men stora och ytterst tjockväggiga prosenkymgrupper i den sekundära veden kommit till utbildning. I ofvanjordsaxlarne och stolonerna — af t. ex. *T. flavum* och *T. kemense* — finnas deremot knippena alltid vara slutna inåt. De senare axeldelarne hafva också till en början, innan korkbildningen inträdt, rikligt periferiskt sklerenkym, lik-som jag hos *T. minus* funnit en verklig ring af sådant andra året i knoppstamdelen utbildas. Dess celler äro dock alltid kortare och tunnväggigare än i stjelen. Hårdbastet, som jag funnit normalt utbildadt i alla axeldelar, består deremot äfven under jord af särdeles långsträckta och tjockväggiga celler. Sklerenkymbildning i grundväfnaden, så väl bark som märe, föreligger dessutom i stor utsträckning. Förtjent af ett omnämnande är slutligen äfven att, medan mären hos t. ex. *T. flavum* i stielk och stolon resorberas, den i knoppstamdelen bibehålles och tilltager i omfång, tjenstgörande som näringsupplagsplats. I de fleråriga pseudorhizomlederna hos *T. minus* inträder en sekundär tillväxt, men den är dock föga omfattande och visar ingen regelbunden periodicitet; knippena förblifva tydligt skilda och prosenkymgrupper anläggas oregelmessigt, dock sällan annat än i knippenas kanter. — Materialet för undersökningen af dessa arter har till största delen hemtats från Lunds botaniska trädgård; *Eupatorium* och *Thalictrum flavum* hafva dock äfven studerats vilda.

Båda de hittills behandlade grupperna af öfvergångsformer från pseudo-rhizom till egentliga jordstammar hafva, som vi sett, det gemensamt, att genom jordstamgrundlagets tidigare och långsammare utbildning dettas byggnad blifvit den ofvanjordiska skottdelens mer *olik* än hos vanliga pseudorhizomplantor är fallet. Å andra sidan är dock det förras afpassning för näringsupplagring vida ofullständigare men dess påverkan af den florala skottdelen vida tydligare än äkta jordstamleders.

För fullständighetens skuld vill jag dock framhålla ännu en serie af öfvergångsformer, som är de ofvan nämnda så godt som motsatt derigenom, att den leder till ofvanjordiska stamgrundlag och har snarare en större *likhet* än olikhet mellan ofvan- och underjordsdelar till kännetecken. Såsom representeranter för densamma kunna lämpligen framhållas en del *Viola*-arter, i främsta rummet *V. elatior* Fr. men derjemte *V. canina* L., *V. stagnina* Krr. och *V. pratensis* M. & K., hvilkas i flororna anförda saknad af "central blad-rosett" just sammanhänger med deras egenskap af pseudorhizomplantor. Deras stjelkbaskomplex förblifva dock alltid smala, äro uppräta och förlängda samt förete blott få viktigare inre förändringar. I allmänhet är knipperingen kontinuerlig och xylemregionens förvedning fullständig. Under sådana förhållanden är det särskildt intressant att hos den närstående *V. arborescens* L. påträffa en ganska utpreglad busktyp. De bästa pseudorhizomkedjorna finnas för öfrigt hos *V. elatior* och taga der sitt ursprung från de på rötterna i stor myckenhet anlagda knopparne¹⁾; de kunna fortsättas flera generationer och komma ofta från 50 mm djup. Den sekundära tillväxten är här ganska ansevärd. En vacker fullständigt förkorkad endodermis finnes, och hela den yttre barken dör därför snart bort; hårdbast saknas. *V. caninas* persisterande stamdelar befinna sig deremot nästan ofvan jord och tillväxa knappast märkbart i tjocklek; deras likhet med de ettåriga skottdelarne sträcker sig äfven derhän, att de som dessa ega en enkel rad hårdbastelement omedelbart intill endodermis.

Att andra mera tillfälliga öfvergångsformer till samma fleråriga ofvanjordiska stantyp förefinnas, har redan ofvan å p. 40 påpekats. Pseudorhizomplantornas icke mindre påtagliga relationer till de ettåriga örterna hafva likaledes, å p. 37, ådagalagts, och såsom fixerade förmedlingsformer i denna riktning

¹⁾ Observerade förut endast af WARMING — se WITTROCK, l. c. Bot. Notiser 1884, p. 32.

hafva vi att fasthålla vissa *Melilotus*-arter, enligt hvad å p. 38 närmare utvecklats.

Såsom af den hittills lemnade framställningen nogsammt torde hafva framgått, har den nu genomförda uppdelningen af underjordiska stamdelar i oegentliga och egentliga jordstammar och särskildt sammanförandet af de bildningar, som jag kallat pseudorhizom, aldrig förr af någon förf. föreslagits ¹⁾. Detta hindrar emellertid icke, att fullt riktiga och uttömmande skildringar af enstaka hit hörande arters utvecklingshistoria och byggnad kunna i literaturen vara till finnandes. Jag har mig dock bekant blott ett sådant fall och det från LUDW. KOCHS ofta citerade arbete öfver *Crassulacéerna*, *Untersuchungen* etc. Det är emellertid endast till skilnad från det stora flertalet ofvan jord krypande *Sedum*-arter, som han der framhåller de med ofvan skildrade förhållanden fullt öfverensstämmande egendomligheterna i hufvudaxelns tillkomst och senare öde hos å ena sidan *S. Aizoon* L. och å den andra *S. Telephium* L., *S. "maximum"* och *S. "purpureum"*, hvilka i sjelfva verket höra till pseudorhizomplantorna. Om någon belysning af dessa bildningar gent emot andra underjordiska stamdelar blir således aldrig tal, liksom för dessa helt enkelt användes benämningen "rhizom". Jfr f. öfr. l. c. p. 3—8, 15 etc. samt tab. XIII. Särskildt framhålles den stora skilnad, som mellan rötternas utbildning i förhållande till stammens och denna senares derpå beroende betydelse i det hela, tjocklekstillväxt, varaktighet o. s. v. förefinnes mellan *S. Aizoon* å ena och de öfriga nämnda arterna å andra sidan. *S. Telephium* med sina stora amrötter borde i serien här ofvan hafva sin plats intill *Campanula Trachelium*, utom i hvad rotbladsbildningen angår.

¹⁾ Det är visst sant, att WARMING, l. c. Skudbygning etc., iakttagit olikheten mellan ettåriga och tvååriga skott och att han under 7 *B* i sin indelning sammanfört ensamt några hit hörande arter, men denna grupp är dock långt ifrån likvärdig med mina pseudorhizomplantor, hvilket bevisas bl. a. deraf, att andra dylika i hans system anträffas under så väl 5 *Aa* och 5 *Ab* som under 11 *Cb*, 13 o. s. v., oftast ställda sida vid sida med rhizomplantor af diverse slag. I detta som andra fall låta sig hans och mitt system således svårligen sammanställas.

2. Bladiga rhizom.

Generationsutvecklingen är hos hit hörande arter äfven i fruktifikationsstadiet *minst två-årig* och *generationerna* i hvarje serie af *tvänne bestämdt skilda slag*, vegetativa och florala, de förra till antalet en eller flera efter hvarandra och för sin utbildning erforderande hvardera en hel vegetationsperiod, de senare ensamma eller flera samtidigt, förlagda till en enda vegetationsperiod, utgående endast från axlar af föreg. slag och afslutande serien. De vegetativa generationerna anläggas mer eller mindre fullständigt under jord, *lämpade efter der rådande förutsättningar och påtagligen afpassade för näringsupplagrings och öfvervintring*, äro oftast *tydligt skilda från hvarandra*, bilda under utvecklingsåret egna rötter, och gifva efter fulländad utbildning följ. år upphof till nya likartade axlar och — om den vederbörliga växtkraften och fulländningen är för handen — derjemte florala generationer. Dessa senare äro *negativt geotropiska*, *förlänga sig* omedelbart *ofvan jord*, oftast under upprepad förgrening, och *dö efter slutad fruktsättning* vid vegetationsperiodens slut fullständigt bort, jfr pp. 17, 19 etc. ofvan. De förra förhålla sig deremot som *intermediärt geotropiska*, få en *bestämdt afslutad form* utan förgrening och *lefva i sin helhet* *quar* minst en hviloperiod öfver eller förlora derunder i mera sällsynta fall på sin höjd de bakre, då vanligen särskildt ombildade, internodierna.

Under förstärkningsstadiet — jfr pp. 39, 43 etc. ofvan — d. v. s. så länge ännu endast vegetativa skott alstras, är förgreningen utan undantag monopodial, ehuru vid sidan af det terminala hufvudskottet oftast vid inträdande förgreningsstadium framgå liknande men svagare, axillära dylika. Sedan plantan inträdt i sitt fruktifikationsstadium, alstras visserligen fortfarande de kraftigaste vegetativa generationerna från skottets främre del, men de taga nu lika ofta sitt ursprung från någon axillär knopp som från terminalknoppen, beroende på de florala axlarnes hos hvarje art bestämda plats. Dessa kunna nämligen vara antingen terminala eller axillära eller båda slagen samtidigt. Jfr f. öfr. ofvan pp. 28—29, 39, 45, 49, 50, 52—53 etc.

Allt detta är karakterer, genom hvilka i fråga varande grupp skiljes från den föreg. Det persisterande grensystemet är här ett sjelfständigt afslutadt helt och de florala axlarna väl skilda derifrån, förgängliga, under det att i de flesta fall de dem alstrande generationerna länge bibehålla sin lifskraft och bilda ansenliga horizontela eller uppräta skottkedjor. För denna grupp särskildt betecknande är emellertid, att dessa vegetativa generationer uppbyggas af och

i rosetter utaf assimilerande örtblad, hvilka i följd efter hvarandra bekläda dem ända till spetsen. Dessa blad erhålla dels i samband med dessa sina funktioner dels också på grund af sin vidfästning på ett underjordiskt organ nära nog genomgående högre utbildning och annat utseende än florala axelns bladorgan. I vissa fall, hos t. ex. *Pulmonaria officinalis* L., *Campanula rotundifolia* L. etc., har detta sedan gammalt iakttagits, men man synes dock icke hafva lagt märke till den nära nog allmänna lag, till hvilken dessa enstaka fall höra. Utom af större och bredare samt ofta vid basen hjertlika skifvor utmärkas nämligen dessa s. k. rotblad utaf långa och starka skaft samt *ansenliga slidor* eller skaften vidvuxna stipelbildningar. I jemförelse härmed äro stjelkbladen städse svagare utvecklade, mindre, oskaftade samt försedda med mindre eller inga bihang vid basen. Hos *Alchemilla vulgaris* L. är dock stipelslidan just här företrädesvis utbildad, kraglik och örtartad, under det att skifvan reducerats till ett minimum. Starkast framträder slidbildningen emellertid hos hvarje vegetationsperiods sista bladorgan, hvilka hafva att skydda terminalknoppen till följ. år; stundom försvinner härvid skifvan alldeles, och skottet öfvervintrar, som man säger, bladlöst eller ock förblifva dessa blad de föreg. i öfrigt lika, i hvilket fall man har för sig en "vintergrön" planta. Genomser man WARMINGS förteckning öfver arter af sist nämnda slag, l. c. Skudbygning etc. p. 93—96, skall man ock deribland finna en mängd, hvilka just äro försedda med bladig jordstam eller äro bienna, hvilket efter hvad vi sett i grund och botten är detsamma. Att dessa axlar i trots af sin bladbeklädnad äro att anse som verkliga jordstammar, har nämligen redan å p. 27—30 ådagalagts. Det förtjenar också framhållas, att i samband med den här inträdande fullständiga afpassningen af stampartiet till ett upplagsorgan amrotbildningar blifva vida sällsyntare än hos pseudorhizomen. Blott hos *Spiræa Filipendula* L., *Geranium palustre* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Symphytum officinale* L. och några andra genom särdeles oansenliga eller tidigt resorberade vegetativa skott utmärkta arter äro sådana ännu för handen. Deremot deltaga oftare ansvälda bladorgan i magasineringen såsom hos *Primula farinosa* L., *Oxalis Acetosella* L. m. fl. är fallet. Ja verkliga bladiga lökbildningar, motsvarande de hos monokotylerna (t. ex. *Lilium candidum* L.) ofta mötande, finnas till och med hos några andra *Oxalis*-arter¹⁾, *Saxifraga granulata* L. och *Dielytra cucullaria* DC.

¹⁾ Enligt HILDEBRANDT, Die Lebensverhältnisse der *Oxalis*-Arten, Jena 1884, hvilket arbete jag dock känner endast genom referat i Botanisches Centralblatt.

Jordstammens afpassning för näringsupplagring är här redan väl genomförd. I första hand yttrar den sig genom grundväfnadens — märengens, blott sällan barkens, såsom hos *Parnassia* — starka utveckling och bibehållande, men de väfnader, som genom den i regeln lifliga och mer eller mindre kontinuerliga sekundära tillväxten framgå, äro vanligen lika påtagligt apterade för samma uppgift. Regel är nämligen i allmänhet, att i knippena utom kärnen *ej annat än oförvedade* och till stor utsträckning *parenkymatiska* element bildas. Alldeles oberörd af florala axelns inflytande är väfnadsdifferentieringen här visserligen icke, men det uppbärande grundlagets läge mer eller mindre djupt ned i de fasta jordlagren, det stöd, som af de åt alla håll utgående rötterna lemnas detsamma, men framför allt dess utsträckning i den horizontala mot florala axelns vinkelräta riktningen bidraga högligen till dessa impulsers försvagande. Den partiella prosenkymbildning, som emellertid ofta i samband med stjelkens uppväxt inträder, är således inskränkt 1:o till endast knippeväfnaden, 2:o till skottets främre, mest påverkade, del och 3:o till blott dennas undre sida. Ett fastare mekaniskt system kommer dock äfven här under andra förutsättningar till utveckling. Särdeles typiska stolonbildningar inträda alltså dels normalt dels mera tillfälligt hos hit hörande skott och hafva alltid det ofvan p. 62—65 anförda inflytandet på väfnadsdifferentieringen, och slutligen höjas hos vissa arter skottkedjorna mer eller mindre ofvan jord, dervid behovet af större stadga äfven oberoende af florala axlarnes utbildning kan göra sig gällande och framkalla mekaniska inrättningar af här eljest aldrig mötande omfattning. Modifikationerna af sist nämnda slag äro synnerligen konstanta, hvarför de också här nedan skola behandlas för sig, helst som de derjemte kunna anses som öfvergångsformer till hopdragna ofvanjordsstammar. Utom de redan å p. 37 nämnda öfvergångarne mellan denna grupp och de bienna örtstammarne finnas dylika sällan eller alls icke till öfriga jordstamtyper. Endast *Podophyllum peltatum* L. med anförvandter representerar sålunda förmedlingen med de öfriga rhizomen.

Att de florala axlarnes byggnad blir lika afvikande från dessa jordstammars, som deras utvecklingshistoria och uppgift äro egendomliga, ligger i öppen dag. De å p. 58—59 anförda synpunkterna visa sig också nära nog genomgående bekräftade och tillämpliga. Att en periodisk regeneration här, rosettstammarne undantagna, blott sällan inträder, har likaledes redan å pp. 47 och 71 anmärkts. Detta sammanhänger tydligen med frånvaron af egentlig centralisation eller amrot-

bildning. Genomgående regel är nämligen här, att hvarje generation anlägges vid sidan af och väl skild ifrån de föregående samt liktidigt med sin utväxt förser sig med egna rötter. Att de till dessa rötter gående knippena på en längre sträcka kunna stå i samband med de normala stamknippena och sålunda skenbart störa den eljest rådande regelbundna byggnaden, känner man af gammalt hos vissa *Primulacéer*. Detta förhållande torde dock, efter hvad jag sett, ej heller hos dikotyla jordstammar vara så synnerligen sällsynt. Hos *Ranunculus*-arterna och *Geranium phæum* L. har jag sålunda funnit en antydning dertill, och hos *Valeriana officinalis* L. har jag iakttagit dessa yttre knippen ännu sjelfständigare och starkare utvecklade än hos *Primula*. Ett oregelmessigt knippeförlopp för öfrigt har jag utom hos de i detta afseende tidigare uppmärksammade hit hörande *Rheum*- och *Gunnera*-arterna iakttagit hos *Plantago media* L. och *P. major* L. samt *Gentiana macrophylla* PALL.

***Spiræa Ulmaria* L. och *S. Filipendula* L.; *Geum rivale* L. och
G. urbanum L.
(Jfr fig. 5.)**

Dessa arter, som två och två ganska nära öfverensstämma med hvarandra, erbjuda synnerligen upplysande exempel på bladiga rhizombildningar. Visserligen har utaf de båda första *Sp. Filipendula* ganska utförligt behandlats redan af COSTANTIN l. c. p. 59—62, men jag tvekar dock icke att på nytt redogöra för densamma, enär dels vid jemförelse med den af mig företrädesvis undersökta *Sp. Ulmaria* åtskilligt af vikt ännu finnes att tillägga och dels det syns mig önskvärdt att framhålla, hvilka goda bevis för min uppfattning rörande bildningsförloppet hos jordstammarne i sjelfva verket stå att hemta från arter, som af sist nämde förf. ansetts lemna just kraftigaste stödet för hans helt afvikande betraktelsesätt. Saker, som af honom särskildt framhållas, äro dessutom ofta för mig af föga intresse och tvärtom.

Båda dessa *Spiræa*-arter hafva ensamma, terminala och bladiga, florala axlar samt ett vackert underjordiskt och horizontelt rhizom, hvars leder på vanligt sätt uppbyggas vid sidan af och samtidigt med förut nämnda axlar samt under utveckling af stora assimilerande jordegna "rothblad". Dessa bekläda hela skottet ända till florala axelns bas och hafva som alltid vidvuxna slidliknande stippler, men under det att hos *Sp. Ulmaria* gränsen för vinterknoppen tydligt angifves genom ett antal blad med förkrympta skifvor och bredare slidor, fort-

sättes deremot hos *Sp. Filipendula* bladserien oförändrad vintren igenom; den senare är alltså "vintergrön", den förra icke. Möjligen kan detta stå i samband med den åtskilnad i årsskottens omfång, som jemväl mellan dessa arter förefinnes. Hos *Sp. Ulmaria* befinnas nämligen nyskotten vid vintrens inbrott hafva en längd, de stora bladslidorna oberäknade, af 50 à 55 mm med en tjocklek af 7 à 10 mm. Hos *Sp. Filipendula* belöpa sig dessa tal deremot icke högre än till resp. 5 à 10 och 7 à 9 mm. Rotbildningen är vid samma tid redan ganska ansenlig; rötterna äro alltid jemförelsevis tjocka, mycket långa samt föga förgrenade, och hos *Sp. Filipendula* visa de som bekant senare på ett afstånd af omkring 100 mm från fästpunkten päronlika ansvällningar, hvilka påtagligen fungera som amorgan. En gång har jag sett en dylik bildning med en längd af fullt 100 mm och en tjocklek i öfre hälften af 19 mm och längre ned 9 mm. Eljest äro de vanligen blott 15 à 40 mm långa med största bredden, 10 mm, nedtill. Rottråden fortsättes med sin förra tjocklek på andra sidan. Af särskildt intresse är, att dessa amorgan här finnas kombinerade med de starkt reducerade stambildningar, som vi nu omnämt. För öfrigt qvarlefvade generationerna hos båda arterna särdeles länge, så att med lätthet skottkedjor på 10 à 12 dylika låta sig uppsökas. Årsskottens stora antal, omkring 3 på hvarje led, föranleder det tufvade växtsättet. Någon regeneration har deremot ej kunnat spåras.

Sp. Ulmaria, fig. 5, har i rhizomet en ganska ansenlig märm, som t. ex. i det unga årsskottet upptager 6 mm af den till 10 mm uppgående diametern och vid hvars rand knippena anläggas, till en början skilda men derpå snart förerade genom en sluten tillväxtzon. De väfnader, som framgå ur denna, äro dock första året jemförelsevis oansenliga, i synnerhet på vedsidan, der i regeln inga andra förvedade element än kärnen komma till utbildning. På kambiets utsida finnas ej heller några mekaniska väfnader, men det ganska omfångsrika primära bastet är något kollenkymatiskt, liksom det sekundära här som hos *Agrimonia* senare utmärkes af tjocka starkt ljusbrytande cellväggar; silrören äro synnerligen talrika och väl utbildade. Utaf innersta barkcellraden framgår mycket tidigt det hos *Rosacéerna* vanliga fellogenet, som utåt afsätter talrika regelbundna lager af tafvelliknande celler, bland hvilka enstaka rader senare utmärkas genom ett klart och färgadt innehåll. Ännu i en treårig led finnes emellertid ej mer än en enda dylik, och denna har knappast mer än de något förtjockade radiala väggarne förkorkade, hvaraf förklaras, att hos denna art barken städse kan bibehålla sig lifskraftig, blott i periferien något litet angripen och

brunfärgad. Knippenas omgifningar förblifva åt alla sidor oförvedade. Följande år fortsättes den sekundära tillväxten i de öppna knippena, och man är då i godt tillfälle att se, hurusom — företrädesvis på den undre och främre sidan af skottet — i samband med florala axelns förlängning kompakta band af blandadt vedprosenkym och kärl anläggas. Senare så väl som under alla de följande åren af skottets lif inlagras mellan de oregelbundet orienterade kärlen ingenting annat än oförvedadt knippeparenkym; första årets veddel skiljes dock såsom synnerligen vek lätt från de följande. Tillväxten är i det hela ganska anseelig och har till sist en förträngning af de yttre bastpartierna till följd (jfr ofvan p. 84). Märgstrålarne hålla emellertid jemna steg härmed, i det ur deras nybildningszoner regelbundna rader af parenkym framgå, hvilka lätt skiljas från så väl floëm- som xylempartierna. Förrådet på stärkelse är under hviloperioden särdeles stort. Rhizomet har här samma egendomliga violdoft som ofvan hos vissa *Pæonia*-arter anmärktes.

I ett fall, då en odlad och ofta kanthuggen planta af denna art sökt genom utsändande af en förlängd föryngringsgren förskaffa sig bättre jordmån, har jag varit i tillfälle att i de stolonlikt förlängda internodierna — med 5 mm längd och blott 4 mm tjocklek — iakttaga utbildningen af ganska fasta prosenkymgrupper i xylemet redan *första* året. Härmed afsågs tydligen att förskaffa organet den tillbörliga fastheten för jordlagrens hastiga genomträngande. Jfr p. 62 et seq.

Den upprätta, ofvan jord förlängda, florala axeln visar en härifrån högst afvikande byggnad. Redan i dess nedersta nästan underjordiska internodium omgifves nämligen knippekets utaf en mächtig och fast sklerenkymring, i hvilken man lätt kan särskilja knippebast och grundbast och hvilken genom de helt och hållet förvedade märgstrålarne står i förbindelse med den äfvenledes sklerenkymatiska yttre mærgen. Knippena äro således här fullständigt slutna. Blott spiralkärlens omgifningar och floëmet äro i desamma oförvedade. Kambiet har redan försvunnit och den sekundära tillväxten, som ej ens här i äldsta leden öfverträffat den hos rhizomets årsskott, för länge sedan upphört. Mærgen är ännu bibehållen, och endast de yttersta barkcellraderna äro svagt kollenkymatiska. Högre upp resorberas emellertid all den mærg, som ej förvedats, och den yttersta barken blir till och med till sist förvedad, bildande en yttre sklerenkymring, skild från den inre genom den inre barken. Endodermis har ej säkert kunnat påvisas.

Vid jämförelse härmed iakttaga vi hos *Sp. Filipendula* följande afvikelser. Märgen är i allmänhet mindre, omkring 3 à 4 mm, hvilket blir så mycket mera i ögonen fallande, som sekundära tillväxten i knippezonen här betydligt öfvergår den hos föregående art. Knippena ligga också tätare tillhopa, skilda utaf otydligare begränsade märgstrålar. Kärnen äro synnerligen talrika men prosenkymet deremot mera spriddt och sparsamt, blott undantagsvis bildande kompakta band. Fellems utveckling är anmärkningsvärdt hastig, så att redan första hösten fyra fullständigt endodermislika och rundt om förkorkade, med färgadt innehåll (sekret?) fyllda, cellrader på olika afstånd utanför hvarandra deri förefinnas; hela barken är då också brun och död. I florala axeln representeras den yttre sklerenkymringen utaf endast två förvedade cellrader, epidermis och det derpå följande lagret. Sekundära tillväxten i det vegetativa årsskottet är här afgjordt större än i stjelken. Äfven hos denna art har jag dessutom en gång iakttagit en stolonlikt förlängd föryngringsgren, utgående, så vidt jag af det något skadade materialet kunde se, från en knopp på en lösbruten rotförtjockning; den höll 115 mm i längd med en tjocklek af blott 3 mm. Xylemzonen i dess knippen bestod, som man kunde vänta, hufvudsakligast af tjockväggigt förvedadt prosenkym. Rotens ansvällning härrör för öfrigt från knippeväfnadens och icke grundväfnadens tilltagande i omfång.

Att vi i alla dessa strukturförhållanden hafva att se en naturlig återspeglung af de olika stamdelarnes utvecklingssätt och uppgift, synes så påtagligt, att något vidare ordande derom här torde finnas öfverflödigt. Lika väl afpassad som stjelkens byggnad är efter dess förutsättningar, lika ändamålsenligt är nämligen jordstammen konstruerad efter sina omgifningar och de olikartade kraf, som på den ställas. Inträder i de senare någon än så tillfällig ändring, se vi den ock motsvaras af modifikationer i väfnadsdifferentieringarne. Dessa hafva å ena sidan fullständigt undgått *COSTANTINS* uppmärksamhet och kunna å den andra ur hans synpunkt i ingen mån förklaras. Den intressanta differentieringen i fellemet har ej heller af honom uppmärksamrats, o. s. v. Jfr f. öfr. I. c. p. 59—62.

De nämnda *Geum*-arterna öfverensstämma i allt väsentligt med sina nu skildrade stamförvandter. Förnämsta olikheten inskränker sig nämligen dertill, att förgreningen är monopodial och de talrika (2 eller flera) florala axlarne således axillära. En följd häraf blir också, att gränserna mellan generationerna med tilltagande ålder allt mera utplånas. Till en början ses de dock lätt nog, och om än bladföljden fortsättes nästan oatbrutet året igenom, har man dock

svårt att tänka sig, det en ur en sidoknopp utgången vegetativ föryngringsgren skulle ega väsendtligen större individuel sjelfständighet än en ur terminalknopp framgången sådan. Mest konsekvent blir således att äfven hos dessa monopodialt förgrenade arter tillerkänna hvarje årsskott samma sjelfständighet som hos öfriga liknande, der gränserna äfven till det yttre tydligare framträda. Påtagligt nog utmärkes också här hvarje generation genom en viss lagbundenhet i dess knoppars resp. utvecklingsgrader. De nedersta på hvarje skott äro sålunda vegetativa reservknoppar, från hvilka svaga sidoskott vid behof utgå; längre upp sitta deremot knopparne till de florala axlarna. De blad, som stödjade dessa, så väl som de derpå följande, med oftast sofande knoppar försedda, öfvervintra gröna, och ur deras midt är det som slutligen det följande skottets blad arbeta sig fram. Olikheten mellan stjelkarnes och jordstammens blad är här särdeles stor. Då nämligen hos de förra stora örtartade stipler förefinnas, saknas på de senares slidlikt utvidgade bladskaftsbas hvarje antydning till dylika.

Rhizomet är hos *G. rivale* fullständigt *horizontellt*, krypande och blott föga nedsänkt i jorden; ofta blott täckt af nedfallna blad, gräs o. d. Dess årsskott hålla oftast 20 à 30 mm i längd med en tjocklek af 5 à 10 mm och bilda redan första året starka rötter. De bibehålla särdeles länge lifskraften, och skottkedjorna äro därför i regeln mycket långa ¹⁾. Deras inre byggnad är i det hela öfverensstämmande med *Spiræa Ulmaria*s. Märgen är således anseelig, t. ex. 6 mm på en genomskärning af 10 mm, sekundära tillväxten liflig, kärnen talrika och strödda i en för öfrigt parenkymatisk vedväfnad, stärkelseförrådet särdeles rikligt etc. En fellembildning föreligger äfven; men utom det att förkorkningen här som hos *Sp. Ulmaria* är temligen ofullständig och barken således allt jemt lefver qvar, afstanna också delningarne temligen tidigt och blott en endodermislik cellrad differentieras i regeln. Så äfven i den eftersta, minst 8 år gamla, leden i en lång skottkedja. I ett mer än vanligt förlängdt årsskott — 40 mm med en tjocklek af blott 4 mm — iakttogos dock anmärkningsvärdt nog tvänne väl utbildade dylika. Någon prosenkymalstring i knippena kunde dock icke spåras. En sådan inträder dock äfven här i samband med florala axlarnes utbildning och kan stundom antaga ganska stora dimensioner. Den är dock alltid inskränkt till blott den närmaste delen af skottet och visar sig starkast på dettas undre sida, svagast på dess öfre. En direkt fortsättning af stjelkarnes vedlager är den således icke.

¹⁾ Mer än egendomligt är således, att WARMING l. c. Skudbygning etc. p. 33 hänför den till "lodrette jordstængler", oftast korta.

G. urbanum har deremot nästan fullständigt uppräta och korta skottkedjor, dess pålrot lefver länge qvar och vandringsförmågan är således mycket ringa. Den närmar sig således härutinnan ganska mycket rosettstamplantorna och kunde i sjelfva verket äfven mycket väl hänföras till dessa, enär den med stjelkarnes uppväxt förbundna prosenkymalstringen i knippena är högst betydlig. Första årets vedprodukter bestå dock uteslutande af parenkym och kärl, och öfverensstämmelsen med föregående är i alla afseenden så stor, att den bäst behandlas i samband med denna. Knipperingen är här emellertid ännu tydligare kontinuerlig än hos föregående och mårgen upptager blott omkring 3 mm på ett tvärsnitt af 8 mm. Fellemet är bättre differentieradt, och barken förstöres således snart. Angående florala axelns byggnad se *COSTANTIN* l. c. p. 64.

Sieversia triflora PURSH, som i jordstammens yttre karakterer och knippebyggnaden fullständigt öfverensstämmer med *G. rivale*, må ock här med några ord vidröras, ehuru den på grund af mårgens oerhörda utveckling och den ringa sekundära tillväxten snarast bör sammanställas med *Saxifragæ* och *Polygona* här nedan. Dess horisontela krypande rhizom med en diameter af 14 à 15 mm utgöres nämligen till ojemförligt största delen (på tvärsnitt minst 12 mm) af en stärkelsefylld mårge, under det att knippena föga tilltaga i omfång och barken är anmärkningsvärdt tunn, blott 10 à 12 cellrader. En i min tanke särdeles anmärkningsvärd omständighet är, att denna hos en jordstam exemplöst tunna bark just finnes kombinerad med en mycket tät hårbeklädnad af långa, luftfyllda, förvedade hår, som utgå från nästan hvar tredje eller femte epidermiscell. Kanske har således barken under jord i allmänhet en skyddande uppgift? Dermed vore då också en antaglig förklaring på dess i allmänhet ökade omfång gifven. Barken affjällas här först mycket sent fullständigt utaf ett särdeles vackert felle, som då intager dess plats. — Blad delvis öfvervintrande.

Materialet af sist nämnda art förskrifver sig från Lunds botaniska trädgård; af de öfriga till största delen från naturliga växtlokaler.

***Sanicula europæa* L.**

Denna art har ett till alla delar typiskt bladigt rhizom, hvars korta, halft uppräta, årsskott uppstå axillärt vid sidan af den stängelliknande florala axeln och, länge qvarlevande, bilda långa och rikt förgrenade skottkedjor. Rötter talrika och grofva med sparsamma, fina sidogrenar. Den anatomiska strukturen af så väl stängel som rhizom finnes utförligt beskrifven hos *COSTANTIN* l. c. p. 72—74, fig. 61—62. Dock vill jag såsom ur utvecklingshistorien bäst förklar-

liga egendomligheter framhålla: märengens anseeliga omfång (t. ex. 3 mm utaf 7 mm på ett gammalt skotts tvärsnitt), den synnerligen lifliga sekundära tillväxten och knippeväfnadens parenkymrikedom; blott de isolerade kärnen äro nämligen deri förvedade. Vidare förtjenar påpekas, att hvad nämde förf. tolkat som periferisk kork i sjelfva verket blott varit den på vanligt sätt desorganiserade barken. Att endodermis verkligen under vissa förutsättningar kan finnas äfven i jordstammen, har jag vidare kunnat iakttaga hos de stolonlika föryngringsgrenar, som jag någon gång sett uppväxa till jordytan från basen af förstörda skottkedjeförgreningar. En dylik ganska gammal hade nämligen i det enda qvarlevande internodiet af 31 mm längd och 3 mm tjocklek knippena små och tätt hopslutna kring en oansenlig märeng, xylemet ganska kompakt af de talrika sammanlagrade kärnen samt knippezonen utåt skarpt begränsad genom den (eller de två) innersta barkcellradens fullständiga förkorkning till likhet med en endodermis. Den öfriga barken löstes deremot af svafvelsyran och var således ännu ej fullständigt förstörd. De yttre bastcellerna få med tiden membranhörnen egendomligt, i tvärsnitt kulformigt, förtjockade. Har studerats på vildt material.

Symphytum officinale L.

(Jfr fig. 6.)

Rhizomet uppbygges äfven här af blad i oafbruten serie, bland hvilka dock de, som omgifva skottspetsen under vintren, hafva slidan starkt utvecklad men skifvan mindre än hos till och med de derpå följande ofullständigare utvecklade bladen. Årsskotten hafva en ganska kort varaktighet, högst 2 å 3 vintrar öfver, men nå i ersats derför en ovanlig tjocklek af ända till 30 å 40 mm; deras längd är dock i regeln mindre. Den omständigheten, att derjemte på hvarje skottkedja finnes en eller annan stor morotformig amrot, står väl i samklang med dessa förhållanden och afser tydligen att i någon mån utjemna den allt för stora olikheten mellan ofvan- och underjordsstammens omfång.

I anatomiskt afseende hör denna art till de intressantaste af alla här afhandlade rhizomplantor, enär väfnadernas differentiering och utbildning fullständigare än i de flesta andra fall motsvara de yttre förutsättningarna. De ursprungligen skilda knippena i rhizomleden förbindas nämligen mycket snart genom en likformig tillväxtzon, ur hvilken genom lifliga (och lätt öfverskådliga) delningar hufvudmassan af det slutligen så omfångsrika organet framgår. Den oansenliga barken förstöres härvid snart och stannar en tid desorganiserad qvar, märengen upptager på sin höjd en diameter af 5 å 6 mm, och följaktligen föreligger här redan

vid första vegetationsperiodens slut en ur kambium producerad väfnadsmassa med hela centimeters radie. Allt detta utgöres nära nog uteslutande af parenkym, hvilket, på tvärsnitt förlöpande i regelbundna rader från mörken till periferien, är rundt om likformigt och ej tillåter någon begränsning af knippeväfnad och mörkstrålar. Här föreligger alltså ett epenparenkym, till hvilket vi ej förr än hos knölstammar eller knöllika rhizom påträffa ett motstycke. Blott kärlen, som ligga i glesa afbrutna radiala bälten (fig. 5) och omgifvas af några starkare ljusbrytande, ej af luftfyllda intercellular-rum skilda celler, antyda de ursprungliga knippenas plats och störa något cellradernas regelbundenhet. På bastsidan är denna deremot fullständigt bevarad, enär blott här och der ses smala silrörsträngar, upptagande endast en eller någon gång två till tre cellers plats; deras skiljeväggar förlöpa regelbundet i alla riktningar. De finnas så väl midt för som, ehuru sparsammare, emellan kärlsträngarne och nå ända ut mot periferien, ehuru blott de inre fortfarande torde tjänstgöra. På längdsnitt visa sig kärlen vara uppräddade till enkla strängar och hafva en längd som ej öfverstiger de omgifvande epen-cellernas men som dock nästan öfverträffas af den enorma vidden; trappkärlstypen (jfr p. 89 ofvan) är här ovanligt väl utpreglad. Silrören hafva också samma längd som det angränsande parenkymets celler, men hela strängens vidd är i regeln ej större än en af dessas. Vanligen finnes emellertid blott en silrörstrad i hvarje sträng och denna utmärkes ganska väl genom tydliga kallösa förtjockningar, det vanliga innehållet o. s. v. Tillhoppa bilda dessa strängar på tangential- men ej radialsnitt ett tätt och kortmaskigt nät, ännu tätare än kärlsträngarnes. Alla jordstammens väfnader fyllas af ett tjockt ofärgadt slem, som tyckes till största delen ersätta stärkelsen; af denna senare finnas nämligen endast i de yttre väfnaderna strödda små korn. Någon förkorkad endodermis låter sig lika litet i stjelken som i det vanliga rhizomet påvisas. Dock har jag en gång äfven hos denna art påträffat en stolonlikt förlängd föryngringsgren, 100 mm lång och 6 mm tjock, som efter vanligheten bland de en ökad fasthet afseende modifikationerna hade att uppvisa en synnerligen vacker punkterad men helt och hållet förkorkad och i svafvelsyra olöslig endodermis; yttre bastet var derjemte som i stjelken kollenkymatiskt, och den lilla vedzonen utgjordes hufvudsakligast af tätt packade fasta kärl. — Den redan andra vintren inträdande upplösningen af rhizomlederna åtföljes ej af korkväfnadsproduktion utan endast det slags destruktion af de för handen varande cellerna, som ofvan p. 77 omtalats. — Undersökningarne hafva anställts på i Lunds botaniska trädgård odlade exemplar.

Pulmonaria officinalis L., P. angustifolia L., Omphalodes verna MCHX. etc.

Ehuru nära beslägtade med föregående besitta dock dessa arter ett så väl till yttre som inre karakterer väsendtligen afvikande bladigt rhizom. Det vegetativa årsskott, som framgår ur den bekanta vid blomstjelnens bas redan tidigt utvecklade bladrossetten med skaftade blad, blir nämligen här dels stolon-artadt förlängdt, intill 80 à 100 mm med internodier af minst 5 mm, och dels för beständigt temligen smalt utan ansenligare sekundär tillväxt. De rötter, som från detsamma utgå, ernå ej heller mer än ett par, hos *Pulmonaria* 3, mm tjocklek men blifva deremot synnerligen långa och fasta. Påtagligen är det genom deras kontraktion, som de till en början nästan ofvanjordiska skotten senare neddragas till jordytan, der de bland nedfallna blad och dylikt finna det vederbörliga skyddet. Skottens varaktighet är emellertid äfven här ganska ringa, så att blott sällan flera än tre generationer finnas i lefvande samband med hvarandra. Vinterknopparne, som hos *Pulmonaria* off. blott omgifvas af halft slidlika löst hopstående blad, äro hos *Omphalodes* fasta och inneslutna i väl differentierade slidor med blott otydliga rudiment till bladskifvor. Utom den vanliga terminala florala axeln finnes inom hvarje knopp vanligen äfven ett antal axillära dylika, stödda af de öfversta utdragna bladen. Då IRMISCH, som redan 1850, l. c. *Zur Morph. monoc. Knoll. etc.* p. 185—187, skildrat dessa förhållanden hos *Pulmonaria*, synes vilja anse den terminala axeln som moderskottets omedelbara fortsättning, de sidoställda deremot som skilda derifrån, kan jag dock för min del ej finna något skäl för en sådan uppfattning utan vill här som i öfriga fall hålla dem för sins emellan likvärdiga. De äro alla ännu i Oktober ytterst små och skarpt afsatta mot moderskottet, de utmärkas af samma karakterer i bladform etc. och de dö efter slutad fruktsättning alla lika fullständigt bort. De i bladveckan omedelbart nedanför dessa följande vegetativa skotten äro också till antalet flera, på grund hvaraf de persisterande stamkomplexen här blifva stjernformigt förgrenade.

Det just utväxande jordstamskottet hos *Pulmonaria* befinnes hafva grundväfnaden³ ganska tunnväggig och fri från stärkelse, endodermis väl differentierad och punkterad samt knippena, ännu i tvärsnitt smala linsformiga, der inom förenade till en nästan sluten cylinder kring den oansenliga mörgen. De äro till storlek och utvecklingsgrad hvarandra mycket olika, tydligen beroende på de resp. afstånden från utgångsställena i bladen, men utmärkas gemensamt af synnerligen starka kollenkymbelägg på så väl yttre som inre sidan. I en färdigbildad stamdel är denna omdaning af de primära knippedelarne ännu tydli-

gare och har synbarligen en mekanisk uppgift; för samma ändamål visar sig emellertid derjemte en svag prosenkymbildning hafva inträdt i veden, liksom yttre barken i allmänhet blifvit tjockväggigare, närmast epidermis och i kanterna fullständigt kollenkymatisk. Genom den sekundära tillväxten, som alltid är tillräckligt liflig, framgår dock senare på vedsidan endast isolerade, vida och i parenkym inbäddade kärl, på bastsidan deremot ytterst småcelligt floëm i riklig mängd, hvarigenom omsider en karakteristisk förträngning på det under tiden i tangential riktning starkt sträckta bastkollenkymets insida föranledes. VAUPELL skildrar l. c. p. 23 på följande sätt detta förlopp: "Hieraus sieht man, dass die Gefässe (das Holz) in dem ersten Jahre von derselben Ausdehnung sind als der Kambialring" (= kambium och bast tillhopa); "in dem zweiten Jahre wird das Verhältniss ungefähr wie 3 zu 2 oder wie 4 zu 2 und in gleicher Weise zeigt sich auch das Verhältniss in den drei- und vierjährigen Schösslingen". Men när han ändock icke vill tillerkänna denna art någon sekundär tillväxt, inses lätt, hvad vikt man har att fästa vid hans allmänna omdöme i denna fråga. Till och med COSTANTIN, som l. c. p. 135 uppdragit en flyktig jemförelse mellan en gammal rhizomleds och stjelkens byggnad, framhåller inkonsekvensen häraf. Fullt åskådliga blifva dock dessa förhållanden först, när man som vi nu följer väfnadernas utveckling från det yngsta stadiet. Andra förändringar, som härvid iakttagas, äro också, att jemte det ymniga slemmet en mängd stärkelse uppträder i den förtjockade barken — mörken blir deremot otörändrad — och att en med brunfärgning förbunden desorganisation så småningom inträder utifrån.

Liksom dessa arter har jag funnit *Melandrium sylvestre* (SCHUHR) ROEHL. samt *Myosotis sylvatica* HORRM. — då den som väl oftast öfvervintrar efter första blomningen — förhålla sig. Den förra har dock länge fortlevande pålrot och på den grund tydlig centralisation. Båda närma de sig mera än de föregående till ofvanjordsörterna.

Samtliga dessa arter hafva studerats på spontant växande plantor.

***Asarum canadense* L.**

Denna art har jag — med undantag blott deraf, att bladen årligen bortvissna — funnit förhålla sig på samma sätt som *A. europæum* L. enligt WITTRÖCK, l. c. Anteckningar etc. p. 7—8. Föryngringsgrenarne komma sålunda konstant endast från öfversta örtbladsvecket och från ärren efter hvarje skotts första fjäll; dessa senare äro i allmänhet tre, örtbladen blott två och den florala axeln terminal, kort och en-

blomstrig. Skottkedjorna blifva i allmänhet ganska långa, och ehuru de krypa nästan ofvan jord, torde de dock på följande grunder vara att hänföra till jordstammar af nu i fråga varande slag. Den qvarlevande ganska ansenliga märken (5 mm på ett stamsnitt af 9 mm) är fylld af stärkelse, knippena äro öppna och fortsätta oförhindradt sin sekundära tillväxt, hvarur emellertid utom kärl blott för upplagring tjenliga oförvedade väfnader framgå, epidermis, som på grund af den i alla händelser ej synnerligen omfattande utvidgningen bibehålles, har ej en enda klyföppning att uppvisa o. s. v. Anmärkas må emellertid, att verkligt periferiskt och långcelligt kollenkym här förefinnes. Med den sekundära tillväxten, hvilken redan af VAUPELL, l. c. p. 25, på samma sätt som hos föreg. berörts, förhåller det sig sålunda. De till en början skilda knippena förenas första året — såsom äfven WITTRÖCK l. c. p. 11 anmärkt — af vackra parenkymalstrande interfascikulära kambier, hvilka genom sin saknad af stärkelse väl skilja sig från omgifningarne. I det långa internodiet äro de dock i enlighet med WITTRÖCKS uppgift följande år utplånade, men i det basala lågbladsbärande partiet har jag deremot sett dem länge lefva qvar och liksom knippekambyerna utveckla en ganska liflig verksamhet. Då WITTRÖCK emellertid säger, att ur detsamma framgår "hufvudsakligen ett antal jemförelsevis stora spiralkärl", har han tydligtvis härmed menat kärl af den form, som i allmänhet är i saftiga jordstammar så vanlig — jfr ofvan p. 89, öfverst — och som vi nyss påträffade hos *Symphytum*. De primära spiral- och ringkärnen äro emellertid också här synnerligen präktiga. — Endodermis har ej iakttagits. Rhizomet utmärkes af en egendomlig ingefärslik lukt. — Materialet har erhållits från Lunds botaniska trädgård.

***Primula officinalis* (L.) JACQ., *P. elatior* (L.) SCHREB. och *P. acaulis* (L.) JACQ.; *Soldanella alpina* W.; *Primula Auricula* L. etc.**

Angående samtliga dessa arter kan jag likaledes fatta mig temligen kort, enär de redan förut äro ganska utförligt studerade. Min afsigt är också blott att påvisa, det deras plats i serien af dikotyla jordstambildningar är just här. Att *P. officinalis* har ett bladigt sympodialt rhizom, framgår redan af IRMISCHS redogörelse, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 181—185, deri emellertid hufvudsakligast skottföljden och den här ganska vanliga anticiperingen icke mindre af vegetativa än äfven af dessas florala axlar behandlas. Hos *P. acaulis* har jag emellertid återfunnit samma förhållanden ännu bättre utpreglade,

enär dess vegetativa skott äro både starkare och bladrikare. Hos båda öfvervintra de sista bladen, i sina slidor inneslutande den terminala stängeln eller blomsamlingen. *P. elatior* har deremot tidigt bortdöende blad och en väl differentierad vinterknopp, svagare och spensligare jordstam samt regelmessig två-årig generationsföljd. Särdeles öfverensstämmande är alla tre arternas inre byggnad, för hvilken KAMIENSKI, l. c. Vergl. Anat. der Primulacéen, ganska utförligt redogjort. Vi återfinna här liksom hos *P. chinensis* LINDL. i allo de bladiga rhizomens typ med prosenkymfritt xylem o. s. v., men för dikotyla plantor ganska egendomligt är det yttre med birötterna förbundna strängssystemet, sådant det l. c. skildras och afbildas. Dess fullständiga motstycke har jag dock inom följande artgrupp lyckats påvisa. Grundväfnaden är här anmärkningsvärdt tjockväggig, floëmet inom knippena tidigast utbildadt etc. Sklerenkymsträngarne från birötterna fortsättas ofta långt in i stammarne och hafva möjligen äfven en stödjande funktion, hvilken af dessa rhizoms uppräta ställning kan betingas. Detsamma är förhållandet hos *Soldanella*, hvars förgrening och byggnad för öfrigt — jfr KAMIENSKI l. c. p. 51 och CONSTANTIN l. c. p. 112 — äro med föreg. ganska öfverensstämmande; birötterna utgå dock på vanligt sätt.

Än mera utpreglad är den uppräta stamställningen hos *Primula Auricula* och dess närmaste anförvandter, hvilkas säregna byggnad KAMIENSKI l. c. synnerligen ingående studerat. Särskildt hos den förra är nämligen knippeförloppet i hög grad oregelbundet, i det bladspårsträngarnes anslutning till de öfriga knippena i stammen synes vara frigjord från hvarje regel. De förlöpa alltså i godtyckliga bugter och till obestämdt djup genom den likformiga grundväfnaden, hvaraf tvärsnittets om den monokotyla typen Erinrande utseende med en mängd strödda isolerade strängar betingas. En sekundär tillväxt saknas emellertid icke ens här, ehuru den snart af den omgifvande grundväfnaden förhindras och hämmas. Samma byggnad har enligt KAMIENSKI äfven *P. Pali-nuri* PATAGNA och *P. calycina* DUB. Denna typ är emellertid ingalunda så isolerad som man vanligen antager. Tvärtom uppvisar KAMIENSKI, hurusom densamma genom en serie öfvergångsformer förbindes med den vanliga dikotyla typen. Första leden i denna kedja bildas af *P. spectabilis* TRATT. med de liknande *P. marginata* CURT. och *P. villosa* JACQ., utmärkta af ett efter $\frac{3}{8}$ bladställning ganska regelbundet knippeförlopp. Dernäst följer *P. minima* L., med liknande men blott åt ena sidan fullständigt knippenät, samt till sist *P. Mistassinica* MCHX. med en enda axil kärlecylinder. I jembredd med denna

förenkling i strängarnes förlopp kompliceras emellertid allt mera deras byggnad, beroende på ett samtidigt minskadt omfång af de uppräta axlarne. Hos de sist nämnda förefinnes alltså ett mekaniskt system, med sklerenkymatisk märm, inre sklerenkymbelägg o. d., som påtagligen ställer dessa arter vid sidan af de s. k. rosettstammarne.

Valeriana officinalis L., *V. dioica* L., *V. tuberosa* L. etc.

Jfr. fig. 7.

Redan af den utförliga skildring af dessa arters, särskildt de båda först nämndas biologi, som IRMISCH¹⁾ lemnat, ser man, att stamgrundlaget här utgöres af bladiga rhizom. Den granskning af dessas inre struktur, som jag vidtagit, har än ytterligare bekräftat detta och derjemte låtit mig iakttaga en del intressanta relationer till de yttre, här särdeles vexlande, förutsättningarne. Dessa senare gestalta sig efter IRMISCHS redogörelse på följande sätt. Ett vanligt typiskt, nästan horizontelt rhizom med hopdragna och ganska förtjockade internodier samt motsatta blad möter hos *V. Phu* L. *V. dioica* har också ett krypande rhizom med motsatt bladställning, men internodierna äro här utdragna och smala. Alla axiller på de vegetativa grenarne hafva knoppar, af hvilka en del växa ut till i början stolonlika rotsläende axlar, som fram på sommaren i spetsen bilda en rosett af väl utbildade men enkla, skaftade blad; dessa öfvervintra jemte ett par bakom liggande generationer, så att här oftast förefinnas långa skottkedjor. Följande vår framgår ur terminalknoppen en floral axel eller ock ett nytt liknande vegetativt skott. *V. officinalis* afviker ganska anseeligt härifrån genom 1:o) den på de vegetativa grenarne alternerande, på de florala deremot motsatta bladställningen, 2:o) det vegetativa stamsystemets ringa varaktighet samt 3:o) dess stora mångformighet. På basaldelen af en blommande planta finnas nämligen icke blott oskaftade knoppar, som redan försett sig med birötter, och på samma sätt utrustade men i spetsen bladrossettbildande stolonier utan ock halft stolonlika axlar, som samtidigt med moderskottet gått i blomning. Med den florala axeln dör emellertid hela den dertill hörande generationsserien bort, så att följande år så väl de rotade knopparne som rosettterna — hvilka senares basaldel förruttnelsen redan, efter stolonens upplösning, angriper — vegetera på egen hand. I de fall då fruktifikationsstadiet på grund af skottens stora antal ej nås detta år, öfvervintras på nytt en tjäll-

¹⁾ Beitrag zur Naturgeschichte der einheimischen Valeriana-arten insbesondere *V. officinalis* und *dioica*. Halle 1854.

beklädd terminalknopp, som nästa år alstrar en floral axel eller en ny rosett o. s. v. Blott ett års produkter öfvervintras dock hvarje gång. — Bland ett större antal andra blott flyktigt omnämnda arter främhålles *V. tuberosa* såsom bärande med tjocka birötter försedda adventivknoppar.

Denna sist nämnda-art har jag emellertid själf varit i godt tillfälle att studera dels i vilda tillståndet i södra Spaniens fjelltrakter dels på odlade ex. i Lunds botaniska trädgård. Den har liksom de föreg. bladigt rhizom och liksom *V. off.* de vegetativa delarnes blad spiralställda, de floralas deremot motsatta. Dess underjordiska axeldelar äro af tvänne slag, dels horizontela stolonier af 10 à 20 mm längd och dels uppräta, i rosett bygda, rhizomleder på 12 à 15 mm. De förra framskjuta under vintren eller tidigt på våren som 4 mm tjocka amrotslika organ på ett enda internodium och med en fjälltäckt knopp i spetsen, från hvars undersida snärt en smal (1 mm) birot af 40 mm längd utväxer. Vid blomningstiden befinnes emellertid stolonen redan hafva hopfallit till en tunn och förgänglig tråd men dess birot hafva nått 3 mm i tjocklek, och på hösten ses af den förra nästan intet spår; den senare utgör deremot ett päronlikt organ af 30 à 50 mm längd med en tjocklek af i öfre delen 5 à 7, i den nedre omkring 15 mm. Terminalknoppens rosett af enkla blad har samtidigt uppbyggt rhizomdelen och anlagt blomknopp för följande år. Efter blomningen dö alla dessa delar bort, ersatta af under tiden från rhizomets nedre del bildade nya. Birötter utgå endast från den tvära spetsen på amroten; denna intager ofta en horisontel ställning och kan då lätt förväxlas med den i början liknande stolonen.

Jag har ej varit i tillfälle att i anatomiskt afseende undersöka *V. Phu*, men de tre öfriga har jag funnit gemensamt utmärkas utaf en särdeles lös korkväfnad, då en sådan kommer till utbildning, fullständig saknad af hårdbast samt en oregelmessig strängslidebildning, ofta omfattande flera cellrader, men alltid utmärkt af fullständig förkorkning rundt om cellerna.

I en rosettbärande 30 mm lång och 3 mm tjock årsstolon af *V. officinalis* ligga de ganska väl skilda knippena tätt hopslutna i en krets kring en storcellig men föga anseelig märe, hvars midt redan börjat resorberas. Andra betecknande stolonkarakterer föreligga dessutom i vedzonens talrika och tätt packade kärl, i en hårdt förkorkad men flera cellrader oregelbundet omfattande strängslida på vekbastgruppernas utsida samt den nästan fullständiga frånvaron af periferisk korkväfnad. Alldeles detsamma, med undantag af märengens resorption, möter hos en äldre nu blommande stolonlik axel af det andra ofvan skil-

drade slaget, men knipperingen är der genom märkestrålarnes förvedning slutet, med kontinuerliga och mäktiga fullständigt förvedade xylemzoner, och omedelbart intill den likaledes förkorkade och tunnväggiga strängslidans *yttersida* har lagt sig en *sklerenkymring* af en till tre cellraders mäktighet. Dess celler likna angränsande barkväfnads men hafva grofva galler-lik och hårdt förvedade förtjockningar. Äfven den periferiska märkegen är svagt förvedad. En oregelbunden brunfärgning men ingen korkdelning betecknar desorganisationen utifrån. Både sklerenkymringen och den solida förvedningen fortsättas liksom hos *Aristolochia* genom skottets hela längd, 55 mm ned i jorden, dermed tydligt bevisande, huru betydelselös mediets inverkan i sjelfva verket är gent emot en speciel afpassning med dess gifna fysiologiska kraf. Särdeles upplysande med afseende på dessa axlars rätta natur — hvarom mera nedan vid *Actæa* — är den nu skildrade byggnadens öfverensstämmelse med florala axeln. Äfven i denna bildas nämligen genom den yttre märkegens och märkestrålarnes förvedning en solid ring, hvilken jemte ett extrafascikulärt sklerenkymbälte utgör hela det mekaniska systemet; dertill kommer dock en enda rad (blott i kanterna flera) kollenkym omedelbart under epidermis. Endodermis skiljes äfven här lätt från sklerenkymet och har tunna, rundt om likformigt förkorkade, väggar utan lokala förtjockningar; dess celler hafva nästan lika stor utsträckning i radial som i tangential riktning och bilda ingen regelbunden rad. Anmärkas bör, att med afseende på barken *COSTANTINS* regler här gälla; denna är nämligen under jord minst dubbel så tjock som ofvan jordytan.

Det tredje slaget af vegetativa skott, det egentliga i bladrosett uppbygda rhizomet, har en härifrån ganska afvikande struktur. Först och främst ger sig nämligen dess afpassning för näringsupplagring genast tillkänna i den vida mäktigare, lifskraftiga och stärkelseförande märkegen och vidare tyder den redan i närheten af vegetationsspetsen likformiga och i liflig verksamhet stadda kambialzonen samt frånvaron till en början af alla mera speciela mekaniska inrättningar på helt andra förutsättningar. En enkel och svagt punkterad men fullständigt förkorkad endodermis finnes emellertid, och ett korkkambium framgår redan första året ur epidermis eller derpå följande cellrad. Ehuru floëmet förefaller kontinuerligt, afsättas dock kärlgrupper endast på kortare sträckor här och der. Undersöker man den öfre delen af ett sådant äldre och af floral axel fortsatt parti, återfinner man dessa samma parenkymrika kärlgrupper, ehuru genom sekundär tillväxt anseeligt förökade med väfnader, som — för tillgodo-seende af de stora krafven på bärkraft — jemte omgifvande märke och märke-

strålar fullständigt förvedats. Skär man deremot längre ned i den af grofva, 2 à 4 mm tjocka, rottrådar tätt beklädda skottdelen, har man till en början svårt att finna sig till rätta. Utanför de välkända, oftast af svagt förvedade väfnader omgifna, jordstamknippena slingra sig nämligen, oregelbundet anastomoserande, i liflig delning stadda kambier, som gifvit upphof åt mäktiga och fasta kärlförande xylempartier jemte utåt vändt vekbast, jfr fig. 7. Genom lämplig preparation ser man dock lätt nog, att hela detta yttre knippesystem står i nära samband med rötterna och i sjelfva verket fullständigt motsvarar det hos *Primula* här ofvan omtalade. Liksom detta förlöper det också innanför endodermis, men utmärker sig genom vida högre differentiering och utveckling, enär den sekundära tillväxten här är ojemförligt lifligare. På yngre stadier i årsskotten är det emellertid liksom hos *Primula* temligen oansenligt, medan de normala knippena redan äro ganska avancerade. Då det vid stjelkens utveckling blir fråga om alstringen af mera fast ved, öfvertages detta sålunda anmärkningsvärdt nog af de yttre sekundära kambierna och blott i ringa mån af de inre.

Kort sagdt, *V. officinalis* har redan i det vegetativa stamsystemet att uppvisa så olikartade byggnadstyper, att man vid hastigt påseende knappast skulle kunna tro, att de förskrefve sig från samma art, än mindre från samma planta. Vid ett sådant aktgifvande på hvarje axeldels ursprung och uppgift, som nu tillämpats, möta dock som vi sett ej några hinder ens för dessa oliketers helt naturliga deduktion och förklaring.

Till den ofvan lemnade beskrifningen af *V. dioicas* biologi återstår ännu att tillägga, det i bladrossetten uppbygges ett stycke sjelfständigt hopdraget bladt rhizom, hvilket så väl i tjocklek, 4 mm, som i inre struktur högst väsendtligt skiljer sig från de ofta 15 mm långa men blott 1,5 à 2 mm tjocka stolonlika internodierna af samma årsgeneration. Under det att i de förra de till en början fullständigt fria knippena ligga väl skilda från hvarandra vid periferien af en stärkelseförande mærg, hvars radie är 2 ja ända till 4 gånger större än barkens, ligga i de senare, stolonerna, knippena tätt slutna eller åtminstone intill förenade af en med första förlängningen samtidig, tjockväggig prosenkymring kring en tjockväggig och oftast stärkelsefri mærg, hvars radie aldrig öfverstiger barkens men oftast är densamma betydligt underlägsen. Blott samtidigt med florala axelns uppväxt utbildas i knippena på rhizomdelens undersida små prosenkymgrupper. Den vanliga förkorkade strängslidan finnes hos båda skottslagen, ett periferiskt kollenkym deremot endast hos stolonen.

Förekomsten af klorofyll är på grund af läget i sjelfva jordytan ej sällsynt, men klyföppningar har jag ej lyckats anträffa, ehuru lokala lenticell-liknande korkvärtor tyckas antyda tillvaron af dylika, såsom hos *Dentaria m. fl.* är fallet. Korkbildning eljest ringa. Förträngning i stolonens vekbastregion tidigt inträdande och tydlig.

Liksom stolon och rhizom hos *V. tuberosa* till det yttre, enligt hvad vi nyss sågo, äro än mera skilda än hos föreg., förete de också i sin inre struktur än större olikheter än de nu skildrade. Stolonen är till en början som sagdt ganska tjock, 4 mm på en längd af 10 mm, men den ojemförligt största andelen här af faller på den särdeles luckra barken, under det att den tätt utmed organets undersida förlöpande, slutna och likformiga knipperingens radie är i förhållande härtill rent af försvinnande, ungefär som 1 till 20. Barken är ytterst tunnväggig med stora celler, och vid dess periferi framgår särdeles tidigt ur ett vackert korkkambium en voluminös men tunnväggig och lucker kork. Någon endodermisbildning kunde ännu ej på det under senhösten i Lunds botaniska trädgård hemtade materialet spåras. Kring den ytterst oan-senliga men jemförelsevis storcelliga och luftförande mären hade också knipperingens just hunnit afsätta de första kärnen, särskildt på undre sidan, hvilken tycktes vara efter i utbildningen. Floëmet var synnerligen småcelligt och således skarpt begränsadt mot barken. Af de följande utvecklingsstadierna har jag ej haft tillgång till annat än, hvad stolonerna beträffar, ganska bristfälligt spritlagdt material, samladt i Spanien vid artens blomningstid. Detta visar emellertid tydligt, att hela barken snart hopfaller med undantag af de innersta 4 å 5 cellraderna, som brunfärgade och förkorkade omsluta den i volum blott föga ökade knippe-cylindern. I denna senare visar sig mären hafva förvedats och ganska rikligt samt kompakt prosenkymhaltigt xylem hafva afsatts der omkring, men om, såsom det vill synas, till sist jemväl floëm från kambiet inlagras i detsamma, kan jag på det tillgängliga materialet ej säkert se. I allt fall dör stolonen kort efter sagda tidpunkt fullständigt bort, och den under tiden utvuxna bladrosettens assimilationsprodukter afsättas alltså i den då färdiga amroten. Denna skiljes till sin inre struktur lätt från stolonen derpå, att för det första de 6 å 7 primära xylemgrupperna städse förblifva urskiljbara samt vidare "mären" ej förvedas och den yttre voluminösa väfnaden genom en regelmessig radial anordning tillkännagifver sitt ursprung från kambiet; ytterst smala silrörssträngar, liknande dem hos *Symphytum*, framträda också öfver allt deri. Resterna af barken finnas hoppressade mellan två periferiska korklager.

Kärlestrimmorna förblifva också här skilda. Vid ett flyktigt påseende öfverensstämmar denna byggad ganska nära med rhizomdelens vid rotens öfre ände. Denna afviker dock — den påtagliga stamstrukturen oafsedt — genom en betydligt större mærg, väl begränsade men kärlefattiga xylemzoner och ett luckrare floëm, hvari särskildt stora, ytterst tunnväggiga och ej med luftförande intercellularrum eller kornigt innehåll försedda, tangentiala bälten tilldraga sig uppmärksamheten. Möjligen är det här, som de starkt luktande valeriansyrederivaten hufvudsakligast förefinnas? Silrörsgrupperna se nämligen helt annorlunda ut. Den ofvan omtalade korkväfnaden återfinnes äfven här. Det förtjenar slutligen anmärkas, att jag hos till och med så vekt bygda stamdelar som dessa — i ett horisontelt utstående och genom stympning från blomskottalstring hindradt rhizom — sett kompakta prosenkymgrupper med påtaglig mekanisk uppgift anläggas. Förutsättas kan naturligtvis, att vid den normala utbildningen af en floral axel detsamma inträffar, men detta har jag tyvärr ännu ej varit i tillfälle att konstatera.

***Succisa pratensis* MOENCH, *Primula farinosa* L., *Caltha palustris* L. m. fl.**

Den tendens till generationernas snara upplösning, som hos föreg. uttalades, förefinnas äfven hos dessa arter jemte ett stort antal andra, som nära ansluta sig till dem. Det går härvid till och med oftast derhän, att hvarje vegetativ generation öfvervintrar blott en gång. Man skulle sålunda möjligen kunna föranledas till dessa bildningars särskiljande i en egen grupp, motsvarande de ettåriga groddknoppstammarnes hos de fjälliga rhizomen. Härtill förefinnas dock, närmare sedt, inga som helst skäl, ty utom ledernas korta varaktighet kunna här inga andra afvikelser från den nu behandlade rhizomtypen uppsökas än möjligen den, att jordstammen oftast intager en vertikal ställning i jordytan. Detta härrör dock tydligtvis från rötternas kontraktion — jfr pp. 43 och 52 ofvan — och är långt ifrån genomgående regel. För reservnäringens upplagring användas icke blott den i allmänhet ganska tjocka jordstammen och de talrika grofva rötterna utan också stundom de öfvervintrande bladen, hvilka ej sällan i sina nedre delar ansenligt förtjockas.

Jordstammen hos *Succisa* är upprät, temligen förtjockad och bestående af reducerade stängelled. Högst tre, oftast blott två, generationer äro samtidigt i behåll; de framgå ur terminalknoppen och förses före första vintren i sin öfre del med talrika, grofva och köttiga rötter, genom hvilkas verksamhet skott-

kedjan neddrages, efter hand som den bakre generationen dör. Bladen äro motsatta med högt upp sammanväxta slidor, hvilka ännu andra året sitta kvar som ett slags skydd. Floralaxlarna, i regeln två, framkomma från det öfvervintrade skottets öfversta bladpar och synas hafva redan sitt första internodium starkt förlängdt. Den inre strukturen motsvarar i allo dessa förhållanden. Grundväfnaden är ganska mächtig och fylld af en särdeles finkornig stärkelse; barken är tjockväggig men mårgen tunnväggig, den senares radie flera gånger öfverträffande den förras. Epidermis förkorkas snart liksom underliggande barklager, i hvilka oregelbundna tangentiala och ytterst tunna skiljeväggar dessförinnan uppträda. En likadan ofullständig korkbildning begränsar under till det friska stampartiet mot det redan förstörda. I en slutet och lifligt verksam prokambiezonen framgå till en början skilda knippen, till hvilkas protoxylem redan första året fogas en del i rader ordnade, ännu temligen smala och förlängda samt i parenkym inbäddade kärl. Andra året blir sekundära tillväxten ganska anseelig och nästan kontinuerlig, i det att de nybildade kärlgrupperna förlöpa mycket oregelmässigt och äfven parenkymet midtför dem på blott ett par cellers afstånd börjar föra luftfyllda intercellularrum, hvarigenom åtskilnaden från det interfaseikulära parenkymet mycket försvåras. Icke en enda prosenkymvedcell har jag här påträffat; de yngre kärlen utmärkas också i särdeles hög grad af den vidd och de nätlika förtjockningar, som pläga vara med ett dylikt xylem i öfrigt förenade; deras hela form och storlek motsvara således fullständigt angränsande parenkymcellers. Endodermisbildningen är oregelbunden som hos *Valeriana*.

Primula farinosa öfverensstämmer med afseende på biologien i allt väsentligt med föreg. Dock är förgreningen här sympodial, bladen spiralställda och tydligen af stor vikt äfven för reservnäringens upplagring. Stampartiet är ock relativt mindre, dess mårge föga anseelig och dess knippen i mycket påminnande om blott bladspårsträngar. De äro således fullständigt isolerade, omslutna af egen endodermis och icke så sällan rent af centriska med vektast äfven på insidan och en liten mårge i strängens midt. Den närmar sig alltså i dessa afseenden *Pr. Auriculas* typ, sådan den af KAMIENSKI l. c. framstälts, jfr ofvan. Anmärkningsvärdt är dock, att denne förf. ej här omtalar de centriska knippena, som jag dock ofta sett i den äldre, öfvervintrade generationen. Deras mårge förvedas aldrig som hos vissa andra arter, liksom speciellt mekaniska inrättningar i öfrigt hos jordstammen saknas. Anastomoser och hoplagringar af strängarne äro här talrika och tydliga, men de kunna ej därför

såsom af KAMIENSKI l. c. sägas sammanflyta och sekundärt tillväxa, hvarmed man i allmänhet menar något helt annat. Egendomligt nog är ej heller grundväfnaden lakunös, såsom man af växtplatsens beskaffenhet skulle vänta. Stängeln har deremot de isolerade knippena till hälften inneslutna i en fast sklerenkymring.

Bland denna arts närmare samslägtingar torde många förhålla sig på samma nu skildrade sätt. *P. nivalis* tyckes t. ex. enligt KJELLMANS beskrifning, l. c. A. E. NORDENSKIÖLD etc. p. 490—492, afvika hufvudsakligen genom de första skottbladens ombildning till verkliga slidlika och tjocka fjäll.

Angående de hit hörande *Plantago major* L. och *Gentiana macrophylla* PALL. se nedan under rosettstammarne.

Bland andra dikotylor, som afgjort tillhöra denna grupp, vill jag blott anföra *Caltha palustris* L., *Samolus Valerandi* L. och vissa *Epilobia* ¹⁾, *Pinguicula vulgaris* L. ²⁾, *Drosera rotundifolia* L., hos hvilken senare den nya terminala generationen vid vintrens inbrott ej har nått stort högre utveckling än en groddknopp, samt *Senecio Jacobæa* L., hvilken jag funnit förhålla sig än som en bienn planta än åter som en perenn med öfvervintrande isolerade rosetter. Nu i fråga varande grupp kan också med skäl sägas bilda ett slags mellanform mellan de bienna örterna och de perenna, med bladigt rhizom försedda.

Alla dessa arter har jag studerat i det fria.

***Ranunculus bulbosus* L., *Dodecatheon Meadia* L. och *Geranium tuberosum* L.**

Dessa arters jordstammar hänföras vanligen till knölstammarne, men af skäl, som redan å p. 25—26 ofvan framhållits, måste de långt snarare anses likställda med vanliga rhizomleder och närmast just de nyss behandlade. De uppbyggas nämligen i allo som dessa utaf en rosett assimilerande örtblad och gå likaledes efter blott en öfvervintring sin undergång till mötes. Men de afvika dock i andra hand från dem genom en fullständigare aptering af stam-

¹⁾ Beskrifna redan af IRMISCH, l. c. Die Keimung etc. der Labiaten, p. 38, noten m. fl. st. Han förblandade dock härmed bildningar af sådan art som de hos *Saxifraga granulata* L. och *Aconitum Napellus* L.

²⁾ IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 185, noten.

delen, som utbildas till ett knölformigt, all reservnärigen rymmande och ensamt öfvervintrande organ, hvilket sålunda än mera än föregående stamcentra närmar sig groddknopparne. Särdeles egendomligt och för alla tre de nämnda arterna utmärkande är derjemte den eller de florala axlarnes anticipering, hvarigenom, då förgreningen derjemte är sympodial, den vegetativa stamdelen tyckes utgöra blott den förras basalparti. Detta motsäges dock bestämdt så väl af den i hög grad afvikande inre byggnaden som af utvecklingen under plantans primära förstärkningsstadium, då alldeles liknande vegetativa skott anläggas utan bildningen af någon förlängd stjelk men dock ur sjelfva terminalknoppen. I sjelfva verket utbildas det vegetativa skottet här på vanligt sätt det ena året för att en gång öfvervintra, innan det i sin ordning drifver en ny likadan axel. Enda skilnaden ligger deri, att florala skottet ej framkommer samtidigt med denna senare utan ett år i förväg och samtidigt med moderskottets eg. förstärkningsstadium. Betecknande är också det behändiga sätt, hvarpå den nämnda högst ansenliga tillökningen i tjocklek försiggår; den kommer nämligen uteslutande på grundväfnadens andel och utföres hufvudsakligast genom cellernas utvidgning; knippena förblifva här således alltid oansenliga samt — åtminstone hos *Ranunculus* och *Geranium* — åtskilda. Man jemföre härmed de verkliga knölstammarne, som till ojemförligt största delen utgöras af väfnader, hvilka framgått ur kambiala delningar.

Det första uppsvällda rhizomet hos *Ranunculus bulbosus* utbildas enligt SCHMALHAUSEN ¹⁾ af den primära axelns nedersta internodier under plantans andra vegetationsperiod, sedan under den första blott några blad och rötter framkommit. Till tredje året qvarlefver ej annat än denna knöl med ett par stora rötter och dess terminalknopp, hvarur följande vår en bladrosett, uppbyggande en ny knöl af sina internodier, utväxer. Så fortgår det också allt framgent. Hvarje vår, eller rättare vinter, utvecklas ur en eller flera knoppar på den med blott några få tjocka rötters bibehållande öfvervintrade knölen bladrosetter, hvilka omedelbart förse sig med talrika kraftiga rottrådar och ur hvilkas terminalknopp och ofta äfven öfre axillära knoppar florala skott, greniga stjelkar, inom kort utgå, under det att sjelfva det bladklädda stampartiet högst ansenligt förtjockas till ett plattadt, breda bladärr och talrika knoppar bärande, organ af omkring 20 mm bredd men blott 10 mm höjd. Utan något skydd

¹⁾ Über Pflanzenhybriden. Diss. St. Petersburg, 1874, p. 58—85, Zur Biologie und Morphologie des *Ranunculus bulbosus* L. etc.

af bladslidor e. d. lefver sedan detta vintren öfver för att strax efter det nya skottets rotbildning fullständigt upplösas. I det unga just blomfärdiga skottet visar sig den börjande knölbildningen utföras af en särdeles småcellig och i lifliga delningar stadd grundväfnad, hvari en gles rad af isolerade små kärlnippen omgifver en mærg, hvars radie är ungefär lika stor som barkens. Dessa proportioner befinnas i den fullfärdiga knölen vara något förändrade till mærgens fördel eller bibehållna, ehuru genom alla grundväfselementens enorma utvidgning organet i sin helhet har fått en mångdubbelt större diameter. Anmärkningsvärdt är, att detta oaktadt ingen korkbildning eller ens desorganisation vid periferien inträddt. Tydligtvis har epidermis liksom grundväfnaden länge bevarat sin delningsförmåga. Samtidigt hafva knippena, hvilka äga den här vanliga byggnaden utan några speciellt mekaniska element, blott föga tillvuxit i omfång, och någon nybildningszon kan ej heller emellan dem spåras. Rikedomerna på stärkelse är särdeles stor. Hvarje mera differentierad endodermisbildning saknas i den egentliga knölen, men i dess korta och smala skaftlika förbindelse med föregående generation finnas särdeles typiska dylika kring hvarje knippe särskildt. I stjelken motsvaras dessa bildningar af en fast småcellig sklerenkymskida rundt om de eljest blott af svagt förvedad mærgväfnad förenade strängarne.

Dodecatheon Meadia hör, att döma utaf FOERSTES framställning ¹⁾, till fullkomligt samma biologiska typ som föregående. Äfven här lefver nämligen hvarje vegetativ generation ej mer än en vinter öfver, och dess terminala floralaxel anticiperas till den första vegetationsperioden. Vid en kontrollundersökning har jag emellertid äfven funnit, att rötterna här spela en lika vigtig roll som hos föregående. De tjenstgöra nämligen som särdeles vigtiga amorgan — ernå öfver 100 mm längd med 2 à 3 mm tjocklek — och bibehålla sig fullständigt friska vintren öfver. I samband härmed förblir också stamdelens omfång städse ganska oansenligt. Groddplantans förhållande är enligt BERNHARDI (Flora 1832) äfven ganska egendomligt och påminner genom hjertbladsslidans ansenliga förlängning mycket om det hos knölstammarne vanliga förloppet. Denna arts anatomi är äfven förut känd och framhålles af KAMIENSKI, l. c. p. 44, såsom i alla delar öfverensstämmande med den hos Primula elatior. De yttre knippena äro dock hvarken så talrika eller så vidt förgrenade. Grundväfnaden

¹⁾ Bulletin of the Torrey Botanical Club, Vol. XI, no 3. New-York 1884.

fann jag vara storcellig och lucker samt den sekundära tillväxten i knippena mycket ringa.

Geranium tuberosum, den tredje representanten för denna intressanta grupp, har likaledes förut blifvit delvis behandlad. Så redogör IRMISCH i *Botanische Zeitung* 1874, n:o 35—37, för denna som en del andra *Geranium*-arters groning och senare utvecklingshistoria samt framhåller dervid särskildt, att den första knölen här är af hypokotylt ursprung, uppkommande af den genom hjertbladens förlängning som hos föregående nedsänkta hypokotyla leden. De följande årsknölarne framgå deremot af epikotyla stampartier bakom den blombärande axeln. Tyvärr har jag ej varit i tillfälle att beträffande groddplantan kontrollera dessa uppgifter, men osannolika synas de icke, enär hos *Anemone nemorosa* bland de fjälliga rhizomen (jfr här nedan) anträffas ett alldeles analogt förhållande. De följ. vegetativa generationernas utvecklingshistoria har deremot visat sig i allo öfverensstämmande med de båda nyss skildrade arternas, ehuru redan senhösten före blomningen — åtminstone på krukex. — det nya skottet finnes så långt utvuxet, till nästan den normala längden, att man knappast behöfver anse blomningen anticiperad. Sin fulla utveckling och slutliga form erhåller jordstamleden emellertid först efter florala axelns fullständiga utveckling ur dess terminalknopp. Ännu vid blomningen finnes den sålunda vara cylindrisk och långsträckt, beklädd å sina bakre delar med fjäll och rötter, å sina främre deremot af 4 à 6 långskaftade örtblad. Dessa dö dock ganska snart bort och skottet tilltager högst ansevärt i omfång, blir päronlikt eller klotrundt, oftast något tillplattadt i vertikal riktning, omkring 25 mm långt och bredt men blott 10 mm tjockt. Derpå dö dess egna rötter, och det utväxande nya skottet förses redan före vintrens inbrott med nya dylika. — Äfven hos denna art är grundväfnaden afgjordt öfvervägande och visar sig ensam åstadkomma tjocklekstillökningen. Knippena tillväxa deremot jämförelsevis föga samt ligga fullständigt skilda; deras till en början temligen regelbundna anordning i en krets, med några strödda yttre bladspår, störes emellertid genom grundväfnadens utvidgning till den grad, att de ofta i den fullfärdiga leden tyckas ligga utan all ordning. Deras byggnad är för öfrigt den vanliga med ganska stort vekbast. Interfascikulära kambier spåras aldrig. Redan anläggningsåret uppstår några cellrader under epidermis, men som det vill synas utan lokalisering till någon bestämd rad, ett synnerligen vackert fellogen, hvaraf en tät, regelbunden och vackert brunfärgad korkväfnad framgår. Jordstammen fylls af ymnig stärkelse. Den florala axeln hos denna art utgör genom den full-

ständiga saknaden af hårdbastring ett intressant undantag från den af BERGEN-DAL l. c. för dylika ständelar hos detta slägte påvisade regeln, ett undantag så mycket anmärkningsvärdare, som nära nog en stängel här förefinnes. Dess knippen ligga nämligen långt skilda i en gles krets midt i en storcellig och tunnväggig grundväfnad, hvilken endast i yttersta cellraden visar en antydning till kollenkymatisk konsistens. Det enda mekaniska elementet är således knippenas hårdbast, hvilket emellertid är ganska väl differentieradt om också tunnväggigt; prosenkymet i vedzonen är föga utbildadt. — Materialet af denna art har införskrifvits från Erfurt; Dodecatheon har studerats i Lunds botaniska trädgård och *Ranunculus* i det fria.

Parnassia palustris L.

kommer de föregående ganska nära genom jordstammens ansehlige omfång och öfvervägande grundväfnad samt uppräta ställning men skiljer sig dock väsentligen derifrån genom de vegetativa generationernas större varaktighet samt den bestämda åtskilnaden mellan förstärknings- och fruktifikationsstadierna. Just med afseende på de florala axlarnes utveckling och beskaffenhet skulle emellertid denna art enligt en af IRMSCH lemnad knapphändig redogörelse ¹⁾ förhålla sig ganska egendomligt, i det att samtidigt blomskott af helt olika värde och med olika bladbeklädnad skulle förefinnas. Genom att ända från groningen fullfölja förgreningen och skottbildningen har jag dock funnit, att denna motsats blott är skenbar och att endast enbladiga stänglar här utvecklas. Den primära axeln behöfver nämligen för fullbordande af sitt förstärkningsstadium tvänne vegetationsperioder, under det att de genom det parallelt förlöpande förgreningsstadiet under andra året uppkomna sidoaxlarne derför hafva nog af en. När således under tredje året hufvudskottet bringar sin första terminala blomma samtidigt med sidoskotten, blir den enda skilnaden mellan de talrika blomstänglarne den, att de utgöra axlar af olika ordning; deras byggnad och förhållande till de vegetativa generationerna äro för öfrigt i allo lika. Något mera invecklad blir dock axelföljden derigenom, att vid sidan af nu nämnda terminala stänglar ett större eller mindre antal axillära dylika på samtliga skotten kunna utvecklas. De nya vegetativa generationerna framgå också lika väl ur dessa fertila som de lägre sterila axillerna; i förra fallet sitta de en eller två vid sidan af hvarje

¹⁾ l. c. Zur. Morph. monoc. etc. p. 196.

stängel. Genom de äldre generationernas upplösning, hvilken i alla fall tyckes inträda jemförelsevis tidigt, beroende till stor del på lokalens beskaffenhet, frigöras emellertid de knöllika sidoskotten till sjelfständiga plantor. Att rötterna här verka neddragande, är påtagligt.

Särdeles enkel är i motsats härtill den inre byggnaden. Grundväfnaden är afgjordt den vid jordstamdelarnes tjocklekstillväxt företrädesvis gynnade, men intressant nog gäller detta endast om barken. Märgen förblir deremot städse ytterst oansenlig, bestående af blott omkring ett par dussin celler, inneslutna inom en nästan kontinuerlig knippezon, hvars sekundära tillväxt visserligen är påtaglig men föga ansenlig. Dess kärl ligga isolerade i epen och hafva de vanliga nätfiberlika förtjockningarne men äro ganska smala. Kring den i sin helhet synnerligen smala cylindern finnes en tunn men vacker endodermis. Den enorma barken är tydligen den egentligen magasinerande väfnaden, och dess starka utveckling låter sig således ej hänföras till blott jordens direkta inverkan; på grund af växtplatsens art än den emellertid lakunös; fylles af särdeles ymnig stärkelse. Oregelmessig desorganisation men ingen korkbildning inträder vid periferien. I stängeln är deremot knippe-cylindern ansenligt vidgad, uppdelad i tre större grupper och omgifven af en hårdt förvedad sklerenkymslida. De vinglika kanterna utfyllas af en mycket lucker bark, och endast i sjelfva randen befinnas epidermiscellerna och underliggande lager något tjockväggigare, närmande sig ett kollenkym. Denna art har på olika årstider studerats i det fria.

Geranium palustre L. och **G. sylvaticum** L.; **G. phæum** L. och **G. pratense** L. etc. **Saxifraga crassifolia** L. och **S. cordifolia** HAW. m. fl.;
Polygonum viviparum L. och **P. Bistorta** L. etc.

Alla dessa till vidt skilda familjer hörande arters jordstammar komma hvarandra synnerligen nära, äro alla typiska bladiga rhizom och utmärkas gemensamt af den grundväfnadens ansenliga utbildning, som vi redan hos närmast föregående grupper anträffat. Generationerna lefva emellertid här i allmänhet längre tid och bilda långa oftast horisontala skottkedjor.

De anförda *Geranium*-arterna förete visserligen sins emellan stora likheter, men under det att *G. palustre* och *G. sylvaticum* utmärkas af den ofvan hos *G. tuberosum* anträffade anticiperingen af florala axeln, är utvecklingen hos *G. phæum* och *G. pratense* dock i allo normal. Härmed sammanhänga ock,

som vi skola se, en del andra förhållanden, hvilka å ena sidan låta oss uppfatta dessa arter som representanter för något skilda typer och å den andra lemna en god illustration till vissa anatomiska karakterers beroende af organens uppkomstsätt.

De vegetativa generationerna hos *G. palustre*, hvilka utbildas på ungefär liknande sätt som hos *G. tuberosum*, ur en stor i stipelslidor höljd knopp, hvilken tidigt på våren drifver assimilerande örtblad samt omedelbart derpå en terminal floral axel, visa nämligen äfven i den inre strukturen en påtaglig öfverensstämmelse med dem hos nämnda art. Äfven här utföres nämligen den senare tjocklekstillökningen ensamt utaf grundväfnaden, mårgen, utan någon bildning af interfascikulära kambier. Knippena ligga sålunda fullständigt skilda. De blott omkring 10 å 12 mm långa årsskottens utvidgning är emellertid icke synnerligen anseelig (intill 8 mm) och de synas sällan bilda skottkedjor af mer än tre generationer, hvarför också en ganska utpreglad amrotbildning af samma art som hos *G. sanguineum* här inträder. Det öfversta och längst kvarlevande jordstambladet är sterilt. De primära knippe-elementen blifva, särskild på bastsidan, i regeln tydligt kollenkymatiska; andra specielt mekaniska inrättningar saknas. Då i den treåriga leden kärnen börja föra sekret, omgifvas de af en vacker korkväfnad. Stärkelserikedom, periferisk kork etc. för öfrigt som hos *G. tuberosum* och följande arter. — Härmed öfverensstämmar i allt väsentligt *G. sylvaticum*. Båda hafva jordstamlederna uppräta.

Hos *G. phæum* och *G. pratense* förbindas deremot (liksom hos *G. sanguineum*) knippena utaf ganska tydliga och lifligt verksamma interfascikulära kambier, hvilket påtagligen beror derpå, att här jordstamleden på vanligt sätt uppbygges af assimilerande blad och sålunda hela första vegetationsperioden ständigt tilltager i omfång. Den når också med detsamma en anseeligare längd och kan således inrymma all reservnäringen. Blott hos *G. pratense*, der tjockleken förblir mindre anseelig — 10 å 12 mm — men ofvanjordsdelarne äro särdeles omfångsrika, visa rötterna ännu en svag antydning till mera lokal förtjockning. *G. phæum*, med 40 å 50 mm långa och omkring 15 mm tjocka årsskott, har jag deremot städse funnit hafva tunna rötter. Gemensamt för båda arterna är derjemte en sparsam prosenkymalstring i vedregionerna mot skottets spets vid den tidpunkt, då florala axeln under andra året uppväxer. Äfven vid tillfällig förlängning eller upplyftning ofvan jordytan har detsamma iakttagits. Eljest ligga de talrika kärnen inbäddade i oförvedadt parenkym. Den sekundära veden är väl skild

från den primära och dess kärl vida kortare och nätfiberlikt förtjockade; så i synnerhet hos *G. pratense*, hvars rhizom är särdeles saftigt och fylldt af ett segt gulaktigt slem. Knippenas tillväxt är också hos denna art lifligast, så att deras radie till och med slutligen kan öfverträffa märengens; hos *G. phæum* förblir denna senare dock alltid tydligt öfvervägande. Primära bastet blir hos båda med tiden något kollenkymatiskt, hos den senare derjemte särdeles storcelligt, hvarjemte denna art i rotknippenas förlepp tangentiellt genom barken på långa sträckor närmar sig till *Primulæ* och *Valeriana officinalis*. Afståndet från den egentliga knipperingen är dock här vida större, hvarför också rätta sammanhanget lättare faller i ögonen. Hos båda arterna lefva slutligen generationerna i regeln synnerligen länge, och deras vinterknoppar skyddas af stora stipelslidor, hvilka hos *G. pratense* bilda en spetsig konisk, hos *G. phæum* deremot en nedtryckt halfklotformig kropp.

Angående de florala axlarnes från nu skildrade förhållanden synnerligen afvikande byggnad hänvisas för öfrigt till BERGENDALS redan ofta citerade arbete. Äfven rhizomens anatomi beröres emellertid af honom särskildt å p. 87 et seq. Då han som allmän regel uppställer förekomsten af interfascikulära kambier, hafva vi dock nu sett, att dylika i flera fall och det under vissa bestämda förutsättningar saknas ¹⁾. Jfr ock nedan under de fjälliga rhizomen.

Stamgrundlaget hos *G. macrorrhizum* L. återgifver, ehuru ofvanjordiskt och halft upprätt, i sin inre struktur den vanliga *Geranium*-typen med i en krets ställda, isolerade knippen. I öfverensstämmelse med internodiernas jemförelsevis anseuiga förlängning och det nämnda läget befinnes emellertid vedzonen genom kärlens täta sammanlagring vara ganska fast och det primära bastet ofta förvedadt, i alla fall starkt kollenkymatiskt. Denna art utgör alltså ett slags rosettstamlik modifikation af i fråga varande typ, hvartill redan hos *G. phæum* fanns en antydning. Förgreningen är derjemte monopodial.

Saxifraga crassifolia och *S. cordifolia* låta sig synnerligen lätt hopställas med föregående, enär deras byggnad nära nog in i de minsta detaljer öfverensstämmer med den ofvan skildrade. Äfven här har sålunda grundväfnaden öfverhand, och de i enkel rad ställda knippena tillväxa ej synnerligen.

¹⁾ Att byggnaden af de s. k. ettåriga *Geranium*-arternas nedersta internodier, såsom BERGENDAL ofta påpekat, fullständigt liknar den hos rhizomen, låter sig lätt förklaras deraf, att dessa arters groddplantor oftast uppkomma redan på hösten och till långt fram på följande vår tillväxa med tätt tufvade blad, hvilka i själfva verket uppbygga ett slags bladigt rhizom. Dessa arter böra alltså rätteligen hänföras till de bienna örterna.

Interfascikulära kambier förefinnas, det primära bastet har kollenkymatisk konsistens, en vacker kork utbildas tidigt vid periferien o. s. v. Internodierna fortleva också länge, höljda af de qvarsittande stora svarta bladslidorna. Förgreningen är sympodial och vinterknoppen omslutes af till slidor nästan reducerade bladorgan. I ett årsskott af 12 mm tjocklek upptog mårgen 8 mm och i ett flerårigt på 18 mm ända till 13 mm.

Rätta platsen för *Sieversia triflora* PURSH — jfr ofvan p. 150 — är just här.

Samma starka utveckling af mårgen och i hufvudsak samma byggnadstyp för öfrigt anträffas hos de hvarandra närstående *Polygonum Bistorta* och *P. viviparum*. Här tillkomma emellertid en del särskilda omständigheter, som göra dem förtjenta af en utförligare behandling. Den förras jordstam består visserligen till största delen af ytterst korta och starkt förtjockade internodier, hvilka bilda i vertikal riktning något hoptryckta men för öfrigt typiska rhizom af samma utseende som hos *Spirææ*, *Geranium phæum* e. d., men derjemte befinnas i skottkedjorna ingå smala stolonlika stamdelar af ofta ansevärd längd och med skilda något ansvålda nodi. Jag har uppmätt egentliga rhizom af intill 60 à 100 mm längd med en tjocklek af i horisontel riktning 20 à 22, i vertikal 10 à 15 mm samt med internodiernas medellängd inskränkt till 2 mm; de oftast lätt urskiljbara generationerna nå blott omkring 15 mm i längd. Den stolonlika förlängningen träffar än blott enstaka internodier, än åter igen hela generationer, hvilka då ofta uppnå ända till 200 mm. Internodiernas längd varierar emellan 10 och 20 mm samt deras tjocklek mellan 2, 4 och sällan 6 mm med vanligen 1 mm tjockare nodi. Öfvergången från stolon till egentlig rhizom förmedlas af blott 2 à 3 internodier, som gradvis förtjockas och hopdragas. Förgreningen är monopodial och den vegetativa terminalknoppen intager alltid på det horisontela rhizomet en karakteristisk upprätt ställning, åstadkommen genom undersidans starkare tillväxt; denna snedhet hos internodiet utjemnas med tiden, men en bred fåra kvarstår dock längs organets öfre yta. Floralaxlarne framgå som vanligt från generationens främre internodier, ur de bakre deremot föryngringsskott, som till en början oftast blifva stolonlika. Dock har jag sett äfven hufvudaxeln tidtals öfvergå till stolon för att senare åter ansätta ett rhizom. Anmärkningsvärdt är, att detta intressanta förhållande ej förr iakttagits. Denna art föres t. ex. af WARMING, l. c. Skudbygning etc. p. 39, till "lodrette Jordstengler" och likställes med *Succisa*, *Gea* e. d. Jag har visserligen studerat arten endast såsom odlad i Lunds botaniska

trädgård, men allt tycktes antyda, att den der vegeterade fullt normalt; horizontala skottkedjor på flera hundra mm voro ingalunda sällsynta.

Rätt instruktiva blifva dessa förhållanden dock först, då de sammanställas med den inre byggnaden. Vid jämförelse af snitt från de båda jordstamslagen i samma skottkedja, befinnas nämligen så stora olikheter på dem föreligga, att man har svårt att tro, det de ens kunna tillhöra skilda plantor af samma art. Rhizomsnittet påminner nämligen särdeles lifligt om föreg. arter; i en mächtig och stärkelsefylld grundväfnad ligga, ordnade i en gles krets kring en enorm märm, skilda små knippen utan tillstymmelse till förbindande interfascikulära kambier. De bära visserligen tydliga spår af en sekundär tillväxt, men på organets omfång i det hela har denna ej kunnat inverka; den sekundära veden är emellertid i regeln mycket större än den primära och innehåller i allmänhet till skilnad från denna senare ej så få prosenkymatiska förvedade element. Inre knippegränsen är alltid oförvedad, på sin höjd svagt kollenkymatisk liksom de äldsta partierna af den mäktiga småcelliga bastzonen. Några hårdbastelement hafva här aldrig kunnat spåras. Endodermis saknas, men ur det subepidermala cellagret framgår tidigt en brun tjockväggig korkväfnad. Märgen befans i ett rhizom med diametrar af 19 och 12 mm upptaga ända till resp. 12 och 7 mm; barkens radie är således flera gånger kortare.

I de stolonlika internodierna deremot ligga knippena hopslutna till en ganska tät krets kring en märm, hvars radie föga öfverträffar barkens. Deras sekundära tillväxt är synnerligen liflig och hela vedzonen fast förvedad, rik på prosenkymatiska element; dylika sträcka sig i en enkel eller tvåradig båge äfven innanför det primära xylemet, så att endast några få, spiralkärnen närmast omgifvande celler förblifva oförvedade. Märkligast är emellertid, att i bastets yttre begränsning regelbundet uppträder en båge af ytterst trånga, hårdt förvedade och ganska tjockväggiga *hårdbastceller*. Till och med inre delarne af de smala märgstrålarne befinnas stundom vara hårdt förvedade. Denna samma byggnad bibehölls ännu i internodier af 6 mm tjocklek och 12 mm längd, hvilka man eljest kunde ansett som en förmedlingsform af de båda extremerne. Ett bättre bevis på de stolonlika jordstammarnes ringa värde som egen typ, än det som sålunda hos denna art föreligger, torde vara svårt att finna. Det har ock synts mig i denna fråga afgörande. — Undersökningen af denna art försvåras emellertid mycket genom den stora rikedom på stärkelse (i aflånga stora korn) och slem. — I florala axeln finnes ofvan jord en sluten skleren-

kymatisk ring och urskiljbar endodermis, under jord deremot blott skilda hårdbastgrupper, hvarjemte en korkbildning i subepidermala lagret tillkommer.

Rhizomet hos *P. viviparum* liknar fullständigt de för näringsupplagring apterade jordstamdelarne hos föreg. och är således horizontelt, tjockt, något plattadt och i spetsen knäböjdt samt har i sitt inre skilda knippen i en mäktig af stärkelse fylld grundväfnad. Stolonér saknas, men förökning och vandring åstadkommes icke dess mindre till stor utsträckning genom de groddknoppar, hvilka som bekant uppstå i inflorescensen, särskildt i stället för de nedre blomorna. Beträffande dessa hänvisas i öfrigt till F. ARESCHOUG, l. c. Groddknopp. Morf. etc. p. 23—24, tab. VII, fig. 16, och jag vill blott nämna, att de i sin byggnad nästan fullständigt likna rhizomen, liksom ju äfven dylika derur med tiden direkt framgå. Anmärkningsvärdt är, att epidermis hos dem finnes i behåll, tom, färglös och genomskinlig, under det att närmast underliggande cellrad fylles af en intensivt brun substans; korken hos rhizomet har samma färg. Liksom hos föreg. finnes under knippenas tidigaste utvecklingsskede ett slags interfascikulär nybildningszon, som dock snart nog fullständigt utplånas.

Rhizomet hos *P. affine* DON är äfven monopodiskt men allt igenom stolonlikt. Dess till en början skilda knippen förenas också snart genom interfascikulära kambier, som inåt afsätta solidt prosenkym, hvarigenom en kontinuerlig vedring uppstår. Följande år bildas emellertid kärl och prosenkym likformigt öfver allt.

Alla dessa arter utom de båda först nämnda Geranierna hafva studerats på i Lunds botaniska trädgård odlade exemplar.

***Oxalis Acetosella* L. etc.; *Chrysosplenium alternifolium* L.;
Erpetion reniforme (BR.) SWEET.**

Samma vexlande och till olika delar af årsskottet lokaliserade aptering för än hufvudsakligast näringsupplagring än åter vandring, som anträffades hos *Polygonum Bistorta* i föreg. grupp, möter oss äfven här, ehuru mindre utpreglad hos sjelfva stamdelen, enär de egentliga upplagsorganen utgöras af bladen.

Sålunda äro alla bladbaser hos *Oxalis Acetosella* slidlikt utbredda och starkt förtjockade samt med en led skilda från bladskäftet, efter hvars affallande de under grenens hela lifstid bibehållas friska såsom stärkelsesreservoirer. Ofta reduceras deremot bladets öfriga delar till blott ett litet rudiment. Detta är i

regeln fallet mot hvarje generations spets, motsvarande det hos de bladiga rhizomen vanliga, men träffar derjemte hvilket parti som helst, om det af någon orsak kommit djupt under jordytan. Angående denna arts biologi, om hvilken förut af IRMISCH ¹⁾ och WARMING ²⁾ föga annat meddelats, än att förgreningen är monopodial och de särskilda årsskotten länge kvarlevande, förtjenar ännu anföras följande. På hjertbladen, som äro epigæiska och äfven hafva ledade skaft samt persisterande slidor ³⁾, följa på groddplantans hufvudaxel alltid hopdragna internodier med de första bladorganen fullt utvecklade till örtblad men årets sista reducerade till tjocka lågblad af den nämnda formen. Under det att från hjertbladens och de närmast derpå följande bladens axiller utvecklas förlängda vegetativa sidoskott, anläggas i de öfre bladens och fjällens vinklar blomknoppar, som, ifall plantan är stark nog, följande vår slå ut, samtidigt med att axeln på sagda sätt ytterligare förlänges, och samma serie af bladorgan och knoppar upprepas. Internodierna förblifva emellertid på denna primära axel alltid hopdragna, och då så väl den rikt förgrenade, tunna och bruna, pålroten som den många mm långa, smala och klart färgade, slutligen rotsläende, hypokotyla stamleden jemte dessa delar flera år synas lefva kvar, har man oftast häri ett väl utpregladt centrum för de vidt kringkrypande sidoaxlarne. Dessas första internodier äro nämligen i regeln från det andra räknadt starkt förlängda, intill 10 ja 40 mm, de sista deremot lika regelmessigt utvecklade, hvarigenom deras bladorgan, nederst vanligen örtblad, öfverst alltid fjäll, blifva tätt hopgyttrade, bildande ett litet bladigt rhizom af samma utseende som det ofvan beskrifna primära. Knoppar anläggas i alla axiller; i de öfversta bladens och fjällens blomknoppar, i de öfriga vegetativa dylika, af hvilka dock vanligen blott få utvecklas. Ej hvarje år synes dock på detta sätt af generationerna förberedas florala axlars utbildning. Tvärtom kan härutinnan en mycket påtaglig periodicitet spåras, i det att tidtals stolonspetsen afpassas företrädesvis eller uteslutande för vegetativ reproduktion. Dess sista internodier blifva då mindre hopdragna, bära endast fjäll och borra sig ned under jorden för bättre skydds erhållande. Så i regeln på den tvååriga plantan, men som sagdt ofta äfven senare. De fullständiga örtbladen öfvervintra friska och lossna först efter blomningen följ. år från sina slidor. Äfven blomstänglarne äro nedtill ledade. Anmärkningsvärdt är, att den till utseendet så bräckliga och blott

¹⁾ l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 194.

²⁾ l. c. Skudbygning etc. p. 78.

³⁾ Anfördt redan af IRMISCH l. c.

omkring 1 mm tjocka jordstammen kan bibehålla sig frisk så länge som den verkligen gör. Jag har nämligen konserverat en fullständig planta med fyra skottkedjor, af hvilka den ena håller fulla 400 mm i längd och utgöres af minst fyra generationer, den centrala hufvudaxeln oberäknad.

På tvärsnitt visar det sig också, att den småcelliga och med vacker kutikula försedda epidermis hela denna tid bevaras lifskraftig och oförändrad. Knippena ligga förenade till en smal axil cylinder, omgifven af en synnerligen väl utbildad och fullständigt förkorkad endodermis, i hvilken dock — såsom man, då den någon gång fylles med en brun substans, lätt kan iakttaga — här och der genomgångsställen i form af oförkorkade celler finnas. Härpå beror det tydligen, att de yttre väfnaderna fortfarande kunna lefva och tjenstgöra som upplagsplats. Barken är nämligen städse, med undantag af de yttersta cellraderna, under hösten och vintren fullproppad med stärkelse i så väl stolon- som rhizomdelarne. Skilnaden mellan dessa båda inskränker sig för öfrigt dertill, att i de senare, de hopdragna och något tjockare internodierna, knippena ligga tydligt skilda kring en storcellig, stärkelseförande märm, under det att i stolonerna cylindern är ytterst hopträngd och knipperegionen kontinuerlig kring en fåcellig märm. Vedzonen utgöres också här nästan uteslutande af hårdt förvedade och smala kärl, då dessa element i rhizomlederna deremot äro större och glesare. Att en sekundär tillväxt finnes, är omisskänligt, men den är i alla händelser föga betydande och åstadkommer knappast den vanliga förträngningen i det småcelliga vekbastet. Klyföppningar har jag ej påträffat på stamdelarne, hvilket är så mycket mera anmärkningsvärdt, som dessa till största delen befinna sig ofvan jord. På slidornas yttersidor har jag också förgäfvets eftersökt dem, och blott på ofvansidan mot basen har jag anträffat sparsamma och ytterst små dylika, hvilket stämmer väl öfverens med HOHNFELDS iakttagelser l. c.

Mycket nära föreg. art komma enligt IRMISCHS redogörelser *Saxifraga granulata* L.¹⁾, *Dielytra canadensis* DC. och *D. cucullaria* DC.²⁾. Den förra har stolonlika, trådfina och uppräta underjordiska stamdelar, hvilka i sina spetsar och fjällaxiller anlägga af ansvälda bladorgan bestående groddknoppar, från hvilka bladrosetter och slutligen florala axlar framgå o. s. v. De nämnda *Dielytra*-arterna hafva vissa bladorgan än mera förtjockade, nästan till klotrunda bildningar, hvilka, då de bära axillarknoppen på sin bas, hvar för sig kunna

¹⁾ l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 190—192.

²⁾ l. c. Ueber einige Fumariac. VII, p. 92—106.

fungera som groddknoppar. Det är i främsta rummet örtbladens basaldelar, som så förhålla sig. Groningen är ock särdeles egendomlig. Jfr f. öfr. l. c. Material af de senare har ej stått mig till buds. — *Chrysosplenium* låter sig i nära nog allt väsendtligt angående jordstammen underordnas *Oxalis*. Äfven här äro således skottdelarne än förlängda, än förkortade och bladiga, den axila knippecyllindern omgifves af en likadan endodermis o. s. v. Bladen spela dock här knappast någon viktigare rol som amorgan och hafva ej så väl differentierade slidor. Skotten dö redan efter ett års förlopp. Förgreningen är derjemte sympodial med bladiga florala axlar o. s. v. Jfr IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 192. Denna art står dessutom de krypande ofvanjordsörterna afgjordt närmare än föreg. gör.

Bland de till nämnda kategori hörande, fullständigt ofvan jord krypande, örterna har jag blott undersökt den intressanta *Violariéen* *Erpetion reniforme*. Utom det att klytöppningar här ingalunda äro sällsynta, öfverensstämmar byggnaden af den monopodiala, delvis stolonlikt förlängda, delvis hopdragna och bladiga, hufvudstammen nära nog fullständigt med den hos *Oxalis* skildrade typen. Samma olikheter inom den af en vacker endodermis omslutna knippecyllindern förefinnas mellan stolon och bladbärande stam o. s. v. — Materialet af den sist nämnda arten har införskrifvits från Erfurt; af de öfriga åter samlats i det fria.

***Campanula persicæfolia* L., *C. rapunculoides* L. och *C. rotundifolia* L.**

Dessa arters jordstammar hafva i utseende och yttre karakterer mycken likhet med näst föregående, äro med ett ord stolonlika, horizontela, krypande långt ikring och flera år qvarlevande. Deras utvecklingshistoria är dock en helt annan och förlänar dem en ganska isolerad ställning bland de bladiga rhizomen, mest dock närmande dem till de följande, *Tussilago* etc.

Hänvisande till den redan å p. 64—65 ofvan lemnade redogörelsen för dessa förhållanden hos *C. persicæfolia*, vill jag nu ang. denna art blott tillägga, att de unga utväxande samt helt och hållet under jord dolda stolonerna äro särdeles tunna, blott omkring 1 mm tjocka, men intill 100 mm långa, att de dock genom den senare sekundära tillväxten kunna nå ett omfång af 3 mm i genomskärning samt att den bladiga rhizomdelen vanligen redan från början får den sist nämnda dimensionen. Stolonerna äro glest klädda med hvita fjäll, från hvilkas axiller knoppar, stundom öfvergående till bladiga rhizom,

stundom till nya stolonier, jemte enstaka birötter¹⁾ framväxa. Dessa senare utbildas ofta till temligen grofva amorgan. De olikheter, som i den inre strukturen förefinnas mellan de båda slagen af vegetativa skott, motsvara fullständigt dem vi på andra håll anträffat. Under det att i stolonen märengens radie är ungefär lika med barkens, endodermis bestående af stora, i tvärsnitt rundadt polygonala och tjockväggiga samt rundt om förkorkade celler och första årets ved kompakt och kärlik (dock utan prosenkym), befinnas nämligen i det bladdiga rhizomet märengens radie vara minst dubbelt så stor som barkens, endodermis bestå af ytterst små, tunnväggiga och i radial riktning hoptryckta men fullständigt förkorkade, celler samt kärnen från början ligga isolerade i ett rikligt oförvedadt parenkym. Som vanligt är derjemte knipperingen hos stolonen mera tät och likformig. Genom den sekundära tillväxt, som efter hela barkens aflägsnande genom korkbildningen inträder, uppstå dock senare parenkymrika och skilda kärllförande vedpartier, hvarigenom likheten med rhizomet blir större. Den tjocka inre lamellen hos endodermiscellerna tyckes här ofta vara förvedad. Äfven hos rhizomet aflägsnas endodermis och den öfriga barken genom ett korklager, och den senare tillväxten blir så liflig, att utom i vekbastet äfven i märengen en förträngning blir märkbar. Grundväfnaden är här nämligen städse ytterst tunnväggig och vek. Något intraxylärt floëm finnes ej, men det normala är väl utbildadt, rikt på silrör och mjölksaftkär. Förgreningen är sympodial.

Detta senare är ock förhållandet hos *C. rapunculoides*, hvilken hvad biologien beträffar skiljer sig från föreg. nästan endast genom något gröfre (1,5 à 2 mm) stolonier samt större och bättre utbildade amrötter, beträffande anatomen åter igen genom storcelligare floëm men smala och talrika mjölksaftkär.

C. rotundifolia har deremot åtskilliga intressanta biologiska egendomligheter att uppvisa. För det första är nämligen dess förgrening, såsom af gammalt är känt, monopodial, och för det andra utgör dess pålrot, såsom WARMING l. c. Bot. Tidsskr. uppvisat, ett centralorgan, hvilket under hela plantans lif torde fungera som sådant. Att dock äfven skottkedjor utan dylik pålrot kunna vegetera på egen hand, håller jag för alldeles gifvet. En följd af påpekade egendomlighet blir emellertid, dels att pålroten ansenligt förtjockas — jag har iakttagit sådana af ända till 11 mm diameter i öfre delen och en längd af minst 150 à 200 mm — under det att stolonernas birötter förblifva

¹⁾ Jfr WARMING, l. c. Bot. Tidsskr. 3:dje Række, Bd 2, p. 84.

hårfina, dels också att stolonerna, som till en början knappast hålla 0,5 mm i genomskärning, med tiden högst ansenligt tillväxa (till 5 mm). Skilnaden mellan jordstammens och stjelkens blad, som redan hos *C. persicæfolia* något litet framträder i de förras större bredd och skaft och som hos *C. rapunculoides* är än längre drifven, har slutligen hos denna art som bekant i ovanlig grad genomförts. De bladiga rhizom, som här understundom uppbyggas, nå också en längd och en tjocklek, som blott sällan hos de båda föreg. anträffas, t. ex. 35 mm i längd och 5 mm i tjocklek. Flera terminala knoppar torde således ofta följa efter hvarandra och ej, såsom man af WARMINGS framställning kan känna sig frestad att antaga, en ny axillär knopp för hvarje år öfvertaga grundlagets fortsättning. Anatomien stämmer i allt med föregående; inre floëm saknas äfven här, endodermis är i stolonerna särdeles stark o. s. v. Märgen i samma skott resorberas dock ofta.

Hos alla tre arterna saknas stärkelse och uppträder i stället inulin, som på spritlagdt material ymnigt afsättes i sfäriskristaller. Studierna hafva anställts på vildt material.

Arnica montana L. och Petasites alba (L.) GÆRTN., P. spuria (RETZ.)
REICH.; P. officinalis MOENCH, Tussilago Farfara L. m. fl.;
Ægopodium Podagraria L.

Jfr figg. 8 och 9.

I denna stora grupp påträffa vi i sjelfva verket blott en fortsättning af de föreg. med de bladiga rhizomen fullständigt eller blott delvis utdragna till stolonlika organ. De bildningar, som här sammanförts, utgöra emellertid en kontinuerlig serie, i hvilken genom gradvisa öfvergångar med hvarandra på det närmaste förbindas: 1:o allt igenom bladbärande stolon, 2:o bladlösa men fjällbärande dylika samt 3:o väl differentierade bladiga, förtjockade och hopdragna rhizom. Förekommande jemte hvarandra icke blott på samma skottkedja utan ock hos samma generation, visa de sig nämligen otvetydigt vara blott likvärdiga modifikationer af samma grundtyp.

De vegetativa generationerna allt igenom förlängda och bladbärande, således helt enkelt utdragna bladiga rhizom, hafva *Arnica* och *Petasites alba*, under det att den med sist nämnda art så närbeslägtade *P. spuria* visserligen har hela skottet förlängdt men blott i sin första, bakre, del bladbärande, längre fram deremot klädt med hvita slidor. Hos andra arter af samma och när-

stående släkten, t. ex. *P. officinalis*, *Nardosmia fragrans* REICH. och *Tussilago Farfara*, är åter igen den äldsta och bakre skottdelen förlängd och fjällbeklädd, den främre deremot hopdragen och bladig, ofta ombildad till ett organ af högst afvikande utseende. Hit hör äfven *Ægopodium*. Ej så sällan inträffar emellertid, att äfven hos dessa hela generationer blifva likformiga, än blott fjälliga, än blott bladiga. Man kan då med skäl säga, att öfvergångsformer mellan bladiga och fjälliga rhizom föreligga, men då bildningarne af det senare slaget dels äro blott tillfälliga dels också ännu sakna åtskilliga för de typiska fjälliga rhizomen betecknande karakterer, är denna förening af båda rhizomtyperna hos samma planta i sjelfva verket blott skenbar. Stolonen bär ju oftast, hos hvilken stamtyp han är uppträder, till större eller mindre del reducerade bladorgan. Gemensamt utmärkande för alla de anförda *Synanthéréernas* rhizom är sympodial förgrening, frånvaron af stärkelse, hvilken hos *Arnica* ersättes af oljor och slem, hos de öfriga af inulin, kärlknippenas isolering, förekomsten af en punkterad endodermis och af på dennas bekostnad bildade oljekanal. *Ægopodium* har deremot riklig stärkelse, slutligen likformigt, slutet kambium och oljekanal. Äfven i mörget och barkens yttre delar. De olika skottdelarnes byggnad hos hvarje art lemna för öfrigt ett mångsidigt och godt stöd för omfånget och beskaffenheten af de yttre förutsättningarnes inflytande på väfnadernas utbildning.

De vegetativa generationerna hos *Arnica* äro temligen starkt utdragna, allt efter lokalens beskaffenhet, smala och horisontelt förlöpande på ringa djup, beklädda med slidrester efter de motsatta bladen samt försedda med glesa men långa och jemntjocka rottrådar. De sista bladskaftens basalpartier äro på insidan klädda med en yfvig och saftig hårbeklädnad, som tydligt ersätter knoppfjäll såsom skydd åt den af utvecklade blad omslutna knoppen. Man träffar ofta skottkedjor af anseelig längd och åtskilliga generationer. De särdeles talrika knippena ligga isolerade på insidan af en ganska vacker endodermis, omslutande en mörk, som på grund af växtdelens funktion såsom upplagsorgan har en radie ungefär dubbelt så stor som den väl utvecklade barkens. Grundväfnaden är för öfrigt likartad, temligen småcellig och lakunös med ägrunda, tunnväggiga men märkbart punkterade celler. Epidermis förkorkas tidigt, och en otydlig korkbildning följer sedan omedelbart derunder. Afgjort hänvisande på stamdelens starka förlängning är deremot ytterbarkens kolkymatiska konsistens samt i än högre grad vedgruppernas utbildning redan under första året. Under det att det primära xylemet utgöres af endast kärl

och oförvedadt parenkym, framgår nämligen af den första sekundära tillväxten företrädesvis *prosenkym*, hvilket hastigt blir synnerligen tjockväggigt och hårdt förvedadt, bildande en solid kärna i knippets midt, kring hvilken blott en tunn rand af kärl och parenkym lagras. Under den fortsatta tillväxten efter skottets sträckning och neddragning genom rottrådarne alstras deremot ensamt de båda sista väfnadselementen, äfven midtför fiberknippet. Hårdbast utbildas aldrig, och vekbastets yttre delar hoppressas slutligen genom trycket inifrån. Märgstrålarne följa genom delningar knippenas tillväxt utan att dock i regeln utbilda egentliga kambier. I ett par fall har jag dock sett knippena i skottets främre del sammanflyta och bilda en kontinuerlig kärlförande väfnad. Rikedomen på oljor och slem försvårar i hög grad undersökningen af denna art; extraktion med alkohol och reagentiernas uppblandning med glycerin är bästa metoden.

Petasites alba öfverensstämmer i allt väsentligt med föregående. Den har således särdeles långa, horisontelt i jordbrynet förlöpande skottkedjor af ofta intill sju lefvande generationer och med en längd af 300 mm och deröfver. Medeltjockleken tyckes vara 10 mm. Hvarje skott framväxer ur en af talrika fjäll betäckt vinterknopp, ända till spetsen bärande fullbildade örtblad med omkring 10 mm långa internodier. De yngre delarne äro tätt ludna, och de grofva rötterna framkomma strax bakom bladen. Korta dverggrenar utgå ofta första året från dessa skott och hopväxa gerna med dem på ett ganska långt stycke. Märgen är liksom hos föregående ansenlig, t. ex. 7 mm på en diameter af 10,5 mm, och ett godt mekaniskt stöd lemnas icke blott af prosenkymatiska vedsträngar, sådana som de nyss skildrade, utan ock af hårdbastgrupper i yttre knippegränsen. Dessa senare bestå dock af celler med stort lumen och tunna väggar. Icke alla knippen hafva spiralkärlgrupper på prosenkymets insida; de ytterst liggande och tydligen i närmast ofvanför följande blad utlöpande strängarne hafva deremot prosenkym i en båge endast på det primära xylemets insida. Märgens celler äro märkbart större och tunnväggigare än barkens, som mot periferien få nära nog kollenkymets utseende.

Alldeles samma byggnad ända in i de minsta detaljer har *P. spuria*. Vedprosenkymet blir i äldre skottdelar slutligen så tjockväggigt, att lumen nära nog försvinner. Om deremot någon inre olikhet mellan den bakre bladbärande och den främre bladlösa skottdelen här föreligger, har jag försummat att iakttaga. Skottkedjorna nå emellertid här ofta en längd af 1 meter och deröfver, bestående af åtminstone två generationer, hvilkas internodier mycket ofta nå 100 à 150 mm i längd med en tjocklek af 5 à 10 mm. Blott de 3 à 5 bakre

bära blad, de främre djupare nedsänkta deremot hvita, snart förvissnande slidor. Korta, anticiperade, uppräta och bladbärande sidoaxlar utvecklas ganska ofta från dessas axiller.

Hos *P. officinalis* möta mera komplicerade så väl yttre som inre förhållanden. De flesta sidoaxlarna framväxa nämligen här till en början i form af stoloner med samma dimensioner ungefär som ofvan anfördes. De äro dock djupare nedsänkta under jordytan, sakna till en början alla egna örtblad och skjutas med spetsen klädd af de vid nodi sittande slidorna fram genom jordlagren. Slutligen böja de sig upp emot jordytan med allt kortare internodier och utbilda samma eller följande vegetationsperiod assimilerande örtblad, som bekant af anseelig storlek. Dessa följa efter hvarandra med hopdragna internodier, hvilka emellertid starkt förtjockas till knölformiga organ. Skulle ej förstärkningsstadiet under första året hinna afslutas, fortsättes följande vår bladserien ur den fjälltäckta terminalknoppen. I annat fall framgår ur densamma en blomstängel. De i bladaxillerna sittande knopparna hafva emellertid redan delvis utvecklats, de flesta till stoloner men åtminstone en bland de öfre till en ny liknande rhizombyggande rosett, som följande år afslutas af en floral axel för att följas af kanske ännu en sådan serie o. s. v. Då så väl stolonerna som dessa kedjor af nästan knytnäfstora rhizom under flera år förmå bibehålla lifskraften, uppstå sålunda synnerligen vidlyftiga komplex af sins emellan likvärdiga men till det yttre högst olika gestaltade vegetativa axlar. De skiftande återverkningarne häraf på den inre strukturen äro emellertid ej mindre påtagliga. Stolonerna hafva i det hela samma byggnad, som ofvan hos närstående arter beskrifvits, med de inre vedpartierna afpassade för mekaniska ändamål, ytterbarken kollenkymlik o. s. v. Dock är vedprosenkymet här mindre tjockväggigt, liksom hårdbast genomgående saknas. En ganska liflig sekundär tillväxt inträder till sist, men några egentliga interfascikulära kambier komma ej till utbildning. Rhizomets byggnad skiljer sig härifrån för det första genom en vida omfångsrikare märm, hvilken upptager ojemförligt största delen af det enorma organet, för det andra genom knippenas prosenkymfria inre delar, hvilka ju anlagts utan behof af stöd, och slutligen genom en af interfascikulära parenkymbildande kambier följd anseeligare sekundär tillväxt. Märgen, som någon gång i stolonens främre delar resorberas, bibehålles här också städse frisk. Anmärkningsvärdt nog gör sig emellertid snart äfven i rhizomet ett sträfvande att utbilda mekaniska väfnader gällande, och äfven i dess knippen uppstå således kompakta strängar af prosenkym. Dessa ligga dock alltid långt aflägsnade

från inre knippegränsen och föregångna af oförvedadt xylem. Då de emellertid redan första året uppstå, ligger det antagandet nära till hands, att de ofantliga bladen här skulle utöfva samma inverkan på det uppbärande grundlaget, som vi hittills funnit tillkomma de florala axlarne. Detta bestyrkes deraf, att just de i bladen utträdande knippena innehålla dylika fasta cellgrupper närmast kambiet; samma knippens primära bast är också tydligt kollenkymatiskt, hvilket med de öfrigas icke är fallet. I afblommade skott utbildas i veden nästan endast i parenkym inbäddade, vida och korta trappkärl af den vanliga formen. Epidermis qvarlefver ganska länge men efterträdes slutligen af en ur närmast underliggande cellrad framgången tunn kork. Endodermis är till en början ganska tydlig och kan städse urskiljas åtminstone mellan knippena och de dem åtföljande oljekanalerna, hvilka tydligtvis uppstått ur densamma. Mellan knippena förbises den deremot lätt. Vid tillsats af koncentrerad svafvelsyra framträda dock äfven der dess förkorkade radiala väggar; liknande är förhållandet hos öfriga nu i fråga varande *Synantheréer*. — Vidfästningen af sidoaxlarne är hos denna art ganska egendomlig och bland jordstammarne ovanlig. Liksom hos *Umbellaternas* m. fl. växters ofvanjordsstammar och pseudorhizomen hos vissa *Thalictra* — jfr p. 138 ofvan — omfattar nämligen grenen fullständigt moderskottet med tvänne starka skänklar, innehållande verkliga knippecyllindrar, hvilka upptaga starka grenar från stammens innanför förlöpande strängar.

Tussilago Farfaras underjordiska stamsystem kommer enligt den utredning, som redan 1877 af P. NIELSEN ¹⁾ lemnats och som jag till alla delar kan bekräfta, föregående arts synnerligen nära. Allt ifrån groddplantan utgöres alltså det vegetativa grundlaget här af stoloner, i hvilkas spetsar under anläggningsåret eller kanske oftare först det följande utaf framväxande örtblad uppbygges ett nästan upprätt rhizom af vanligen flera gånger stolonens tjocklek. Från dettas terminalknopp och axiller uppväxa tredje året blomstänglarne och derefter dör — anmärkningsvärdt nog och till skillnad från de föregående arterna — hela skottserien bort, under det att de ur bakre knoppar framgångna stolonlika nyskotten ännu en tid lefva qvar för att genomgå samma utvecklingsfaser. Det vill synas mig, som om äfven vår nordiska *Nardosmia frigida* (L.) Hook., hvilken dock har äfven rhizomdelen stolonlik, skulle hafva lika förgängliga skottkedjor. Äfven den inre byggnaden af de skilda axeldelarne hos *Tussilago* liknar den nyss hos *P. officinalis* beskrifna. Ett mekaniskt sy-

¹⁾ Om Ukrudtsplantan Fölfod. Ugeskrift for Landmænd 1877, II, p. 411 et seq.

stem förefinnes således äfven här och på samma grunder i så väl stolonier som rhizom och utgöres i hufvudsak af knippenas xylempartier med de modifikationer, som vi sett af de ändrade förutsättningarna föranledas. Stolonens xylempartier äro således mindre omfångsrika men fullständigt förvedade, rhizomets deremot på sekundär väg starkt ökade men med öfvervägande kärlförande parenkym och blott zonvis förvedadt prosenkym. Några synnerligen tjockväggiga element utvecklas ej heller här, men ett hårdbast finnes dock såsom hos *P. alba* och *P. spuria*. Gemensam med den sist nämnda är också grundväfnadens i tvärsnitt reguliert polygonala cellform. Denna har jag dock funnit endast i stolonspetsarna och ej i de gamla rhizomen, såsom *COSTANTIN* l. c. p. 151 uppgifver. Den inträder emellertid då äfven i märkestrålarne, så att knippena i detta stadium äro särdeles väl skilda. Senare utplånas dock detta, och äfven i stolonerna uppstå här tydligare interfascikulära kambier, än vi hos någon af de föregående påträffat. I rhizomet går detta till och med derhän att, om man ej toge utvecklingshistorien till hjälp, man der skulle känna sig frestad att antaga tillvaron af en sluten och likformig kambiezon. Rhizomets märke är som vanligt öfvervägande. I motsats till *COSTANTIN* kan jag också konstatera, att en endodermis här finnes, ehuru den endast på yngre stadier låter sig urskiljas och senare aflöses af en mängd tangentiala celldelningar. Någon kork alstras dock icke härigenom, utan har jag sett en sådan senare framgå genom med brunfärgning förbundna oregelmässiga delningar af subepidermala cellraden. Äfven detta har *COSTANTIN* förbisett, ehuru i dess förmodade frånvaro skulle ligga ett undantag från hans allmänna regler. Slutligen har jag också i strid med nämde förf:s uppgift funnit oljekanalerna hos denna art på den vanliga platsen midtför knippena och till och med ännu tydligare än hos *Petasitides* der lyckats följa deras utveckling ur endodermis. Den rosettlika anordningen af deras tapetceller är visserligen ej så utpreglad och kanalens lumen är både smalt och oregelmässigt, men igenkännas kunna de dock till fyllest, i all synnerhet som oljedroppar vanligen finnas i dem.

Andra *Synantheréer*, som hafva en med de nu athandlades öfverensstämmande byggnad, äro t. ex. *Achillea millefolium* L. och *A. Ptarmica* L., *Hieracium Pilosella* L., hvilken *COSTANTIN* l. c. p. 158—160 utförligt och med hänsyn till de olika axelslagen behandlat ¹⁾, *Antennaria dioica* (L.) R.

¹⁾ De anmärkningar, som från min synpunkt sedt kunna vara att göra mot denna framställning, lemnas här å sido, enär de lätt med ledning af det här ofvan anförda falla i ögonen.

BR., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Bellis perennis* L. och *Gnaphalium sylvaticum* L. Åtskilliga af dessa hafva af WARMING, l. c. Skudbygning etc. pp. 51 och 74—75 anförts såsom egande tvänne olika afpassade skottdelar.

En särdeles intressant representant för denna typ är den likaledes af WARMING l. c. anförda *Ægopodium Podagraria*, hvilken, på samma gång den i de yttre förhållandena kommer *Petasites officinalis* mycket nära, i sin inre byggnad visar en långt fullständigare aptering efter de skilda skottdelarnes förutsättningar än någon af de föregående. De florala axlarne, stjelkar som bekant, framgå alltså ensamma ur terminalknopparne på bladiga rhizom, hvilka utbildats i spetsen af långa, fullständigt i jorden nedsänkta, stolonier. Dessa senare hafva vanligen en gäspennas tjocklek med internodier af 30 à 60 mm längd. Jag har aldrig sett ett bladigt rhizom framgå direkt ur knoppar på ett annat dylikt, såsom hos *P. officinalis* var fallet, men generationerna lefva äfven här åtskilliga år. Den viktigaste olikheten i den inre strukturen är den, som har sin grund i kambialzonens egendomliga förhållande. De prokambiala delningarne uppträda här i en oafbruten kretsformig zon, till hvilken tidigt lägga sig större, ur lokala (prokambie)delningar framgångna, knippen. Till en början alstras sedan endast midtför dessa senare egentlig kärlförande knippeväfnad, under det att de mellanliggande sträckorna förhålla sig som interfascikulära kambier, men slutligen inträder på nytt en likformig verksamhet rundt om, en produktion af än förvedadt prosenkym än åter kärlförande parenkym i mån af behovet för tillfället. Stolonens anatomiska karakterer — jfr fig. 8 med förklaring — äro följande: knippena, som ligga i en gles krets inom en endodermis, hafva de primära bastpartierna till största delen starkt kollenkymatiska, de interfascikulära kambierna afsätta från första början och intill omkring 30 cellers djup endast tjockväggigt och hårdt förvedadt prosenkym, som med knippenas xylem bildar en kontinuerlig fast cylinder kring mårgen. Denas midt har, såsom ju ofta hos stolonerna är fallet, resorberats, och slutligen befinnas de yttersta barkcellraderna, hypodermat undantaget, ombildade till ett särdeles typiskt kollenkym af intill 10 cellers radial utsträckning midt för de större knippena. I motsats härtill har det bladiga rhizomet, fig. 9, mårgen bättre utbildad och allt igenom lifskraftig, de primära xylempartierna och äfven det innersta af de sekundära parenkymatiska och med undantag af kärlen oförvedade samt barken slutligen likformig och tunnväggig. Äfven i rhizomet inträda emellertid redan första året liksom hos *P. officinalis* med de stora bla-

dens utveckling kraf på mekanisk fasthet, hvilka föranleda bildningen af en kontinuerlig förvedad och oftast kärl saknande prosenkymring utefter hela kambieazonen. Derpå följer senare ett annat *likformigt* men *kärlförande* och parenkymatiskt bälte o. s. v., hvarigenom vedzonen här till sist får ett om pseudorhizomens erinrande utseende. Äfven i äldre stolonier blir kambialringen till sist likformig, rundt om kärlalstrande. I vekbastet ses likaledes vexlande tangentiäla zoner af kollenkymatiska och tunnväggiga element. I jembredd med denna lifliga sekundära tillväxt sönderslites den lösare barken och framår af det storcelliga väl markerade hypodermat en korkväfnad, som ersätter epidermis. Oljekanalerna finnas öfver allt i grundväfnaden, icke blott i mörgen och den tunnväggiga barken utan ock midt uppe i kollenkymet och i själfva endodermislagret. Finkornig stärkelse finnes i mängd. Vedprosenkymet är utomordentligt hårdt, så att knifvens egg snart förderfvas vid snitt derigenom.

Dessa arter hafva alla studerats på vilda exemplar.

Podophyllum peltatum L., Caulophyllum thalictroides MCHX., Sanguinaria canadensis L., Astilbe sp.; Podophyllum Emodi WALL. och P. hexandrum ROYLE; Helleborus viridis L.; Actæa spicata L.

Jfr fig. 10.

Alla dessa arter bilda, hvad de vegetativa organens utveckling beträffar, en ganska naturlig grupp, utmärkt genom lätt igenkänliga så väl habituela som biologiska karakterer. Så uppställda, som de här nämnts, bilda de också en återgångsserie från en med *Petasites officinalis* här ofvan beslägtad men än mera extrem typ — en verklig förmedlingsform mellan fjälliga och bladiga rhizom — till en fullt typisk variant af det sist nämnda jordstamslaget. *Actæa* uppvisar derjemte påtagliga relationer till pseudorhizomen, hvilka hos några dess samslägtingar förekomma på vanligt sätt utbildade. Anmärkas bör, att alla dessa arter äfven i systematiskt afseende stå hvarandra nära, så att säga grupperade kring *Ranunculacéerna*.

Gemensamt utmärkande är: 1:o en tendens till stark utveckling af den i särdeles väl differentierade slidor höljda vinterknoppens stamparti, 2:o en genomgående sympodial förgrening åtminstone i senare förstärkningsstadierna, beroende derpå att i terminalknoppen en floral axel anlägges, äfven om den ej skulle förmå vidare utveckla sig, 3:o jordstambladens ringa antal, vanligen blott två, men höga utbildning med långa, liksom de stängellika florala axlarne abnormt bygda, skaft och stora oftast sammansatta skifvor, 4:o föga anse-

kundär tillväxt i jordstammens skilda men i enkel rad ställda strängar, samt 5:0 allt igenom grofva utstående greniga rottrådar.

Podophyllum peltatum har ett horizontelt och vidt förgrenadt underjordiskt rhizom med generationer af 50 till 100 mm längd. Vid närmare granskning visa sig emellertid dessa utgöras af tvänne i åtskilligt olika delar, en vida öfvervägande bakre med internodier af 10 à 20 mm längd och en kortare samt tjockare främre, rundt om tätt fårad af ärr efter talrika stjelkomfattande bladorgan samt i spetsen visande märke efter en bortdöd floral axel eller bärande en liten slidklädd konisk knopp; från dess undersida utgå också ständigt de yngre skotten, oftast tvänne samtidigt. Man anar lätt, att här föreligga till ursprunget olika axeldelar liksom hos de sista arterna af föregående grupp. Vid närmare efterseende finner man också, att så är förhållandet men att derjemte en mängd nya och intressanta förhållanden tillkomma. Den hopdragna skottspetsen bär visserligen äfven här bladorgan, af hvilka några äro fullt utbildade örtblad, men dessas assimilationsprodukter inlagras icke som vanligt i deras egna internodier, hvilka blott föga förtjockas, utan användas på annat håll, dels till terminalknoppens utbildning dels och förnämligast till de samtidigt utväxande nya generationernas uppbyggande. Dessa framskjuta också i sjelfva verket alldeles som fjälliga rhizomleder utan alla egna örtblad första året. Men ur deras stora, öfver 30 mm långa, af 4 á 6 slidor täckta, terminalknopp framgå nästa år tvänne stora skaftade, helt omfattande blad, af hvilka det inre, långt senare utbildade, under knoppstadiet fullständigt gömmas i det yttres korta och slutna slida, så godt som midt i dess skaft. I det inres slida utvecklas i sin ordning den af några fjäll omgifna terminala florala axeln för följande, det tredje, året, under det att samtidigt, andra året, ur den första knoppens öfre fjällaxiller framgå nya vegetativa generationer, som hafva att genomlöpa samma utvecklingsstadier. Mycket ofta händer, åtminstone i vårt klimat, att den florala terminalknoppen ej förmår utväxa, då dess tur kommer; den blir i sådan händelse länge qvarsittande i reserv. Att det bladbärande partiet verkligen hör till jordstammen och icke till det florala skottet, bestyrkes utom af det nu anförda äfven af dess byggnad och bibehållande utan all antydan till resorption, förr än det bakom liggande förgåtts. Att bladbildningen kan öfverhoppas och en floral axel direkt framgå ur den då i flera slidor (7 stycken) höljda första knoppen, alldeles som hos de fjälliga rhizomen, har jag en enda gång iakttagit; alla andra skott på samma planta visade emellertid den ofvan skildrade utvecklingsgången.

Anatomien af dessa delar har mindre anmärkningsvärdt att förete. Knippena ligga (jfr fig. 10) till ganska stort antal, skilda, i en enkel krets kring en märm, hvars radie i det utväxande skottet är ungefär lika med barkens. De sakna specifikt mekaniska element i veden, hvars talrika kärl emellertid äro ovanligt tjockväggiga och hopslutna med hvarandra samt försedda med små porer, men det yttre bastet har dock svagt kollenkymatiska väggar liksom de yttersta barkcellraderna, hvari vi här torde hafva att se de enda afpassningarne för skottets starka förlängning. Ytterbastets fasthet bevisas också deraf, att, när omsider vid inträdande sekundär tillväxt en förträngning eger rum, denna då angriper de der innanför i bastets midt liggande elementen. Denna knippenas tillväxt har emellertid föga andel i skottets samtidiga tjocklekstillökning till det dubbla af ursprungliga omfånget, hvilken synes utföras ensamt af grundväfnaden, särskildt märmgen, hvars radie i äldre skott högst ansenligt tilltagit i jemförelse med barkens. En lös ofullständig kork framgår af subepidermala cellraden; en liknande uppträder vid börjande upplösning af axlarne äfven inifrån i märmgen och framskrider allt jemt emot knippena, till dess äfven de indragas i resorptionen. Grundväfnaden är ganska tjockväggig och stärkelserik, silrören i vebbastet både talrika och ovanligt väl utbildade, knippenätet slutligen på grund af organets starka utdragning lång- och glesmaskigt. Den bladbärande skottdelen utmärkes särskildt genom mäktigare märm och tätare lagrade, starkare tillväxande knippen, mellan hvilka under en viss period tydliga parenkymbildande interfaseikulära nybildningshårdar iakttagas. Floralaxelns byggnad, sedan gammalt känd, afviker genom strödda och på olika utvecklingsstadier stående knippen etc. högst ansenligt från nu skildrade förhållanden. Anmärkningsvärdt nog förete emellertid de starka *bladskäften* alldeles *samma* egendomligheter, för hvilka således knappast de af DE BARY och WEISS ¹⁾ anförda förklaringarne torde vara tillfyllestgörande.

Caulophyllum thalictroides har i det stora hela samma egendomliga utvecklingshistoria som föregående, med treårig generationsföljd, det nya skottet framgående ur en af de öfre fjällens axiller och första året utan egna blad, afslutadt med en i 4 slidor höljd knopp, hvarur följande år utväxa två stora blad, hvilka amma upp ett nytt sidoskott och en af andra 4 slidor omsluten terminal floral axel för det följande tredje året o. s. v. Skottens form och ställning är emellertid en helt annan. De äro nämligen ej stort öfver 10 à

¹⁾ Jfr WEISS l. c. Botan. Centralblatt, 1883, p. 285.

15 mm långa, *uppräta* och omfatta moderskottet med likadana skänklar, som vi hos *Petasites* m. fl. här ofvan anträffat. En följd härat blir också en väsendtligen modifierad väfnadsdifferentiering, så att man med skäl kan anse denna art representera rosettstamtypen inom denna grupp. Knippena, som anläggas skilda och i enkel krets kring en mächtig märg, hafva nämligen ett synnerligen fast, prosenkymrikt xylem och en så liflig sekundär tillväxt, att den parenkymproduktion, som de interfascikulära nybildningszonerna på grund häraf måste utveckla, närmar dessa mycket till openbildande egentliga kambier. På dessas utsida förlöpa också mycket ofta förbindelsesträngar mellan de egentliga knippenas vekbastzoner; dessa senares silrör äro lika vackra som hos föregående men något kortare. Knippenätet är något tätare, och i detsamma anträffas här och der ett slags egendomliga hvirfvelformiga knutar af knippeelement så väl bast som ved, hvilkas ursprung och uppgift det ej är lätt att förklara. Korkbildningen ersättes här af en långsam destruktion utifrån. Grundväfnad, stärke-rikedom etc. öfverensstämman för öfrigt med föregående. Så äfven stjelkens och bladskaftens byggnad, hvilket jag ej kunnat finna i literaturen angifvet.

Sanguinaria canadensis tyckes också, så vidt det mig tillgängliga undersökningsmaterialet kunnat gifva vid handen, höra till denna grupp och hafva en treårig utvecklingsgång af skottserierna. Vinterknopparne täckas af långa, slidlika, trubbiga och starkt upphöjdt nerviga fjäll, bladen framträda två under hvarje vegetationsperiod o. s. v. Dock har jag i åtminstone ett fall sett den florala axeln utvecklad samtidigt med dem. Hela växten är fylld af en blodröd mjölksaft, som vid sårnader ymnigt utrinne. Sjelfva rhizomet är synnerligen vackert och samtidigt omfattande flera generationer, omkring 10 mm tjockt och rikt rotbärande. Märgen upptager ojemförligt största delen af diametern, och de små knippena, som för öfrigt i allt likna *Podophyllum*s här ofvan och ligga i enkel krets, förbindas genom tydliga interfascikulära kambier.

En *Astilbe*, som i Lunds botaniska trädgård odlas under namnet *A. decandra*, företer ett annat otvifvelaktigt exempel på i fråga varande typ, dock på en annan modifikation af densamma. Jordstamlederna äro nämligen här uppräta och starkt förtjockade, intill 16 mm t. ex. med en längd af blott 10 mm, med en öfvervägande märg (14 mm), högst oansenlig bark ¹⁾ men i radial riktning ganska utsträckta och af särdeles lifligt verksamma interfascikulära

¹⁾ Intressant nog kombineras härmed som hos *Sieversia* (å p. 150 ofvan) en riklig beklädnad med trikomer.

kambier förenade knippen, hvilka förefalla blott som afbrutna kärldrader i ett väldigt, regelbundet ordnad, epen. Bladen äro äfven här två, det sista framgående ur det andras korta slida, liksom den af fjäll täckta terminalknoppen ur dess egen. Rhizomets yngre delar beklädas mellan bladorganen af en massa bruna fjällliknande trikomer.

De båda asiatiska *Podophyllum*-arterna, *P. Emodi* och *P. hexandrum* afvika deremot mera än de föregående med afseende på jordstammens biologi från den amerikanska *P. peltatum* och komma de typiska bladiga rhizomen vida närmare genom stamdelarnes ringa utveckling, som gör den ofvan framhållna anticiperingen mindre märkbar. De genom de båda örtbladens verksamhet uppmammade skotten i knoppfjällens axiller förlängas nämligen ej alls utan komma att stanna på det samtidigt i horisontel riktning starkt utbredda moderskottets ofvansida. Det hela kommer derigenom att likna mera ett slags lök än ett rhizom, och utan aktgifvande på analogien med föregående skulle de nya skottens utveckling första året lätt kunna undgå uppmärksamheten, till dess följande år de kraftiga bladen derifrån bryta fram. En sådan anticipering finnes dock påtagligen. Stamlederna äro således här platta, nästan skiflika, på öfre sidan klädda med fjäll och blad, på den undre deremot med talrika grofva rottrådar. Första vinterknoppen utgöres af tre fjäll, omslutande två bladämnen, den andra af tre fjäll och en terminal floral axel. Den inre byggnaden, hvars åskådlighet tydligtvis mycket störes genom de talrika blad- och rotorganens knippen, är i hufvudsak lik den hos *P. peltatum*. Dock ligga knippena mera närmade till hvarandra, tillväxa kanske starkare och förenas följaktligen af tydligare interfascikulära nybildningshårdar; i en ung planta af *P. hexandrum* lågo de till och med nästan hopslutna till en kontinuerlig ring. Egendomligt nog nedsänkes plumulan här alldeles som hos vissa knölstammar genom de hopvuxna hjertbladsskaftens förlängning djupt under jordytan, enligt hvad A. Dickson för *P. Emodi* uppvisat ¹⁾.

Helleborus viridis, som i åtskilliga af de anförda habituella karaktererna visar en påtaglig öfverensstämmelse med nu beskrifna arter, har emellertid så föga förlängd knoppbas, att den med allt skäl bör hänföras till de typiska bladiga rhizomen. Den utgör då så att säga utgångspunkten för den nu i fråga varande intressanta gruppen af afvikande bildningar. Ur den vegetativa knoppen framväxa två stora blad, hvilka vederbörligen stärka skottet och mellan

¹⁾ Transactions of the Botan. Society of Edinburg, XVI, 1, p. 129—130 (1882).

sig lemna en terminalknopp, deri tre stora fjäll omsluta en ganska långt avancerad floral axel. Knippena, som till en början anläggas skilda men derpå genom vackra interfascikulära kambier förbindas med hvarandra, hafva den hos de blådiga rhizomen vanliga byggnaden, med i parenkym strödda kärl på vedsidan och ett småcelligt vekbast utåt, samt utveckla senare en ganska liflig delningsverksamhet. Kork bildas här aldrig, utan den tjockväggiga barken brunfärgas och förkorkas så småningom från periferien isynnerhet på de ställen, der genom utvidgningen inifrån väfnaden slitits i sär.

Actæa spicata, hvars äfvenledes typiska jordstambyggnad ganska utförligt beskrifvits af COSTANTIN l. c. p. 92, kommer med afseende på utvecklingshistorien och bladföljden närmast föreg. men har dock knoppbasen redan anläggningsåret ganska tydligt förlängd, hvarför den skulle kunna likställas med *Podophylla* eller rättare *Caulophyllum*, hvilken senare den genom skottens ställning och vedprosenkymns förekomst mest liknar. Den utmärkes dock understundom af en annan egendomlighet, som är väl värd att anföras, ehuru jag iakttagit den så sent, att mera ingående undersökningar deraf denna gång ej kunnat medhinnas. Liksom vi ofvan hos *Valeriana officinalis* sågo, att ofta långt tillbaka på skotten sittande knoppar utvecklades direkt till (under jord stolonlika) florala axlar, så visar det sig äfven här, och det vida oftare, att reservknoppar draga fördel af de stora bladens assimilationsprodukter för att med öfverhoppande af den för de öfriga skotten normala utvecklingsgången direkt utbilda blombärande ofvanjordsaxlar. Dylika knoppar anträffas icke blott som hos *Valeriana* längre tillbaka på skottkedjan utan äfven mycket ofta vid föreg. blomstjelks bas. Så åtminstone på de af mig studerade odlade exemplaren. I en dylik ettårig generationsutveckling ligger tydligen ett närmande till pseudorhizomplantorna, och i fråga varande extra florala axlar uppfattas följaktligen rättast som motsvarande deras skott.

Dessa undersökningar hafva anstälts på i Lunds botaniska trädgård odladt material, blott *Caulophyllum* och *Sanguinaria* hafva införskrifvits från Erfurt.

Rosettstammar.

Under detta namn sammanfattar jag, såsom redan vid ett par tillfällen ofvan t. ex. å p. 69—70 anmärkts, de blådiga rhizom, hvilka genom ett mer eller mindre ofvanjordiskt läge skulle kunna anses utgöra en öfvergångsform

till hopdragna ofvanjordsstammar. Hvad som emellertid i främsta rummet gör dem förtjenta af uppmärksamhet, är icke så mycket nu nämnda afvikelse som fastmera den, att deras mekaniska system nått en, för egentliga jordstammar annars främmande, synnerligen hög utbildning. Denna har i motsats till de af stolonbildning föranledda strukturegendomligheterna blifvit hos hvarje art fixerad så, att den understundom, t. ex. hos *Potentilla micrantha* RAM. och *Viola hirta* L., äfven vid tillfällig frånvaro af kraf på högre fasthet åtminstone i sina hufvuddrag bibehålles. Hos det stora flertalet hit hänfödda bildningar är dock icke så förhållandet, utan visa sig dessa mekaniska elements utbildning på det närmaste förbunden med sådana yttre omständigheter, som enligt de vanliga fysiska lagarne nödvändigt måste hos organet förutsätta en viss icke oansenlig styrka och fasthet. Hit hör i främsta rummet en med *upprät tillväxtriiktning* förbunden skottalstring ur de främre terminala eller subterminala knopparne, hvarigenom, så framt *generationerna* för öfrigt *längre tid lefva kvar*, skottkedjan nödvändigt till sist kommer att undandragas jordlagrens stöd och lättare påverkas af florala axlarnes och bladens behof af fast underlag. Detta låter sig tillämpas på alla, äfven de nyss nämnda mera fixerade, rosettstammarne och motväges i ingen mån deraf, att förlängningen stundom blir så stark, att skottkedjan blir nedliggande på jorden.

Naturligtvis kunna analoga afpassningar jemväl framkallas af missproportionen mellan en stor floral axel och en liten jordstam, äfven om denna senare skulle utgöra ett enda årsskott. Ett ex. härpå hafva vi redan påträffat hos *Valeriana officinalis* L. här ofvan p. 159—160; talrika liknande torde också möta hos de bienna örterna, hvilka som bekant ofta drifva särdeles kraftiga ofvanjordsskott andra året. Jag har dock denna gång ej hunnit medtaga mer än en enda dylik växt, *Crepis biennis* L., hvars organisation emellertid är i detta afseende särdeles upplysande. Att äfven bienna jordstammar med normal och vek byggnad finnas, är tydligt; de torde komma sådana fleråriga som *Succisa* m. fl. här ofvan närmast.

Sammanhängande med rosettstammarnes nu beskrifna förgreningsförhållanden är också, såsom redan å p. 71 anförts, att en periodisk regeneration här inträder oftare än hos andra egentliga jordstammar, hos vissa arter till och med regelmessigt. Också utbildas hos somliga, t. ex. *Anemone Hepatica* L., *Potentilla micrantha* RAM. m. fl., icke som annars hos rhizomen rötter från de vegetativa axlarne under deras första utvecklingsår utan först långt senare eller till och med aldrig, om afståndet från jordytan blifvit för stort.

Potentilla micrantha RAM., *P. opaca* L., *P. minor* GIL., *P. collina* WIL.;
P. Tormentilla NECK.; *P. Fragariastrum* EHRH., *Fragaria vesca* L.,
F. collina EHRH., *F. elatior* EHRH.; *P. procumbens* SIBTH.,
P. reptans L. och *P. Anserina* L.

Alla dessa arters jordstammar stå hvarandra särdeles nära, äro uppräta, temligen hopdragna och monopodiskt förgrenade. WARMING angifver visserligen, l. c. Skudbygning etc. p. 55, *Fragaria* såsom försedd med sympodiskt förgrenad hufvudaxel, men åtminstone hos de ofvan nämnda arterna af detta släkte har jag städse funnit den monopodial med ofta flera florala axlar samtidigt från en enda skottkedja. Vid sidan af dessa florala axlar sitta emellertid ofta i samma axiller vegetativa knoppar, som än utväxa till stolonerna än åter igen till kraftiga uppräta och bladiga skott, i hvilket fall blomställningsgrenen tyckes sitta emellan två jemnstarka generationer och således lätt kan tagas för terminal. Stolonerna äro i detta fall tydligen ett rent vegetativt skott, som afslutas med den första lilla rosetten för att efterföljas af ett nytt (alltså anticiperadt) från det tätt derunder sittande fjällets axill. I detta afseende stämma mina iakttagelser sålunda öfverens med WARMINGS l. c. Hans åsigt om *Potentilla*-stolonerna såsom en blott något modifierad floral axel vill jag också biträda beträffande de af honom anförda arterna *P. Anserina*, *P. procumbens* och *P. reptans*. Hos den förra har jag t. ex. på sandiga torra lokaler sett refvor, som burit blott blommor men hvarken örtblad eller rötter. Hos *P. Fragariastrum* deremot äro stolonerna ovedersägligen af samma art som hos *Fragaria* d. v. s. vanliga föryngringsgrenar, hvilkas första internodier förlängts till åstadkommande af vandring. Då hos *Fragaria* dessa internodiernas antal är för hvarje gång bestämdt två, äro de emellertid hos den andra af varierande antal och klädda med fullständiga blad. Den inre byggnaden är hos alla dessa arter särdeles öfverensstämmande och tydligt återgifvande *Rosa-céernas* typ, sådan vi redan funnit denna hos *Potentilla argentea*, *Agri- monia*, *Spiræa* etc. Knipperingarna äro således slutna och utåt begränsade af ett karakteristiskt fellem, deri blott vissa cellrader, förande ett sekretartadt innehåll, äro endodermislika och förkorkade, sekundära tillväxten är anse- nlig, vekbastet synnerligen småcelligt med starkt ljusbrytande väggar o. s. v. Differenteringarna inom knippezonerna, särskildt veden, äro deremot här för hvarje art något varierande, beroende på stamdelens längd- och ställningsförhållanden. *P. micrantha*, som har särdeles kortledade och tjocka men länge kvarlevande

och således nästan ofvanjordiska, täta tufvor bildande, stamkomplex, besitter sålunda ett mäktigt och allt igenom fast förvedadt xylem, hvori vackra sekundära mörkstrålar förlöpa. De luckor, som här och der finnas i detta bälte och som vanligen — jfr t. ex. *COSTANTIN* l. c. pp. 65 och 68 — tagas för mörkstrålar, visa sig här tydligen vara något annat, enär på deras insida i regeln finnes en stor grupp spiralkärl. Se ock fig. 5. På tangentialsnitt finner man också, att vid dessa ställen utgå sidogrenar, hvilkas mörk står i kommunikation med moderskottets. Från epidermis utväxa långa förvedade hår, kring hvilkas bas slutligen de angränsande cellerna bilda ett slags upphöjda vårtor. Barken affjällas snart; mörken är ganska tjockväggig och mäktig. I den stängellika florala axelns öfversta förgreningar finnes en vanlig punkterad endodermis och hårdbast. En alldeles liknande byggnad har *P. minor* och dess närmaste anförvandter — deras stammar äro dock något mera förlängda och smala, nedliggande på jorden — samt *P. Fragariastrum*; den senare har emellertid i de uppräta egentliga rosettstammarne en genom talrika och stora luckor mera splittrad, i de ofta 500 mm långa stolonerna deremot en fullständigt kontinuerlig vedring. Hos alla dessa sträcker sig prosenkymet ända in i den primära veden. Så hos *Fragaria* också, hvars prosenkym för öfrigt är ovanligt tjockväggigt; i den ofvanjordiska stolonen tillkommer derjemte en sluten hårdbastring af ansenlig fasthet. *P. Tormentilla*, hvars rhizom som bekant är ganska djupt nedsänkt i jorden och blott snedställdt, har deremot första årets xylem parenkymatiskt, oförvedadt, och först längre ut följa ett antal fasta prosenkymbågar, tydligen stående i närmare samband med florala axlarnes utveckling. Redan den närstående *P. procumbens* har emellertid den innersta veden kompakt, enär dess rhizom ju befinner sig i sjelfva jordytan och bär stora egna blad; derefter följa dock blott zonvis som hos föreg. mekaniska element. Dessa båda arter bilda alltså ett slags återgång till de mera typiska bladiga rhizomen. *P. reptans* kommer deremot med afseende på rhizomets byggnad de näst föreg. närmast; dess stolon har en likadan tjock och småcellig bastring innanför endodermis som *Fragaria*. *P. Anserina* slutligen har fullständigt förvedadt xylem och fast endodermis men knippering en något mera splittrad i skilda strängar. — Undersökningsmaterialet har hemtats i det fria, blott af *P. micrantha* från Lunds botaniska trädgård.

Trifolium montanum L., Plantago lanceolata L., P. media L. etc., Pulsatilla vulgaris MILL. och P. pratensis (L.) MILL., Armeria elongata (HOFFM.) KOCH, Viola hirta L.

Ehuru tillhörande helt olika familjer öfverensstämman dock dessa arters rhizom ganska påtagligt med hvarandra genom hopdragna men uppräta och i de flesta fall länge persisterande samt på grund deraf analogt bygda leder. Pulsatilla och Armeria äro emellertid sympodiant förgränsade, under det de öfriga tillväxa monopodiant. I spetsen på jordstammen af *Trifolium montanum* anträffas alltså en rosett långskaftade blad, hvilka uppbygga innevarande års skottdel, under det att de längre ned sittande florala axlarne som vanligt utgå från näst föreg. generationen. Skottkedjorna tyckas kunna nå en längd af 30 à 40 mm och en tjocklek af 10 mm; de äro oftast nedtill försedda med ett par långa och mycket grofva amrötter. Knippeväfnaden är särdeles mäktig och allt igenom på så väl ved- som bastsidan späckad med sådana egendomligt förtjockade prosenkymceller, som vi ofvan hos andra Papilionacéer, *Orobus*, *Coronilla m. fl.* anträffat och hvilka utan tvifvel äro särdeles verksamma mekaniska element, ehuru inre membranlamellen ej ger den vanliga vedreaktionen. I bastet ligga de zonvis förenade i små grupper och tydligen framgående ur kambiet, i veden fylla de de smala men af blott fåradiga märkestrålar skilda knippeha ganska likformigt.

Plantago lanceolata har likaledes upprätt och monopodiant samt på sekundär väg starkt tillväxande rhizom, men här lefver oftast i motsats till förhållandet hos föreg. pålroten ganska länge kvar, och riklig förgränsning inträder till sist. Högt uppskjutande skottkedjor af 60 mm längd och 12 mm tjocklek höra ingalunda till sällsyntheterna. Långt ifrån att som *COSTANTIN*, l. c. p. 124—125, betrakta denna arts jordstam såsom ett exempel på organ med reduceradt mekaniskt system, vill jag tvärtom hos dess byggnad såsom ett påtagligt sträfvande efter ökad fasthet framhålla den kontinuerliga och mäktiga xylemzonens fullständiga förvedning och rikedom på prosenkym samt den myckenhet sklerenkym, som i så väl märke som bark förefinnes. Märken är för öfrigt storcellig med tätt hopslutna och ganska tunnväggiga polygonala celler.

Pl. medias vegetativa stamgrundlag skiljer sig till det yttre härifrån genom föga annat än generationernas ringa längd men så mycket anseeligare tjocklek. För öfrigt lefver pålroten kvar, förgränsningen är monopodiant och en del af årsskottets blad öfvervintra, jemte de jordstammen beklädande långa

håren skyddande anlaget till följ. års axel. Detta senare är ännu på midvintren anmärkningsvärdt ringa utveckladt och sitter nedsänkt i en fördjupning i årsskottets midt. På dettas derigenom nästan ringformiga ofvansida ses redan anlagen till blomstänglarne. På längdsnitt visar sig också organets spets vara klubblik och tvärt afplattad, till största delen bildad af en enorm mærg, hvars yngsta celler tydligt ligga ordnade i horizontela konkava skikt under vegetationspunkten. Mærgcellerna äro också mindre och tjockväggigare än hos föreg. samt mera afrundade. Till min stora öfverraskning fann jag emellertid derjemte, då jag först vid afslutandet af mitt arbete kom att nogare undersöka denna art, mærgen genomdragen af ett *i alla riktningar förgrenadt nätformigt system af inre kärlnippen*. Till en början bestående af endast silrörssträngar med väl utbildade element, visa de på större afstånd från stamspetsen en tydlig koncentrisk sekundär tillväxt, hvarur ofta nog framgå äfven kärll, ganska tjockväggiga och glest porösa samt slingrande sig rundt om knippet på alla sidor. Dessa inre strängar stå lika litet som de fullständiga mærgkärlnippena hos *Campanula*-arterna — jfr pp. 86, 131—133 — i något direkt samband med den normala knippering, utan tyckas här utgå endast i stänglarne. Ehuru i den slutna xylemzonen sålunda ganska mycket oförvedadt parenkym inlagras, spåras i detta inga som helst floëmelement, hvilket vi ju alltid annars sett vara fallet, då det intraxylära floëmet egde mindre sjelfständighet och blott utgjorde ett inre belägg af knippering. Må hända yttrar sig häri en allmän lag, hvars giltighet genom fortsatta undersökningar må utrönas. Rosettstamkaraktererna äro för öfrigt hos denna art blott föga framträdande, tydligen på grund af den ringa förlängningen och relativt ansenliga tjockleken. Ett kompakt prosenkymatiskt bälte i vedzonen utbildas dock i hvarje led åtminstone en gång, i samband med stänglarnes uppväxt, i den smalare pålroten deremot, som det vill synas, årligen, hvarigenom anordningen af dennas xylem får en viss likhet med den hos pseudorhizomen vanliga.

Utaf öfriga *Plantago*-arter har jag denna gång hunnit undersöka blott en till, *Pl. major* L., hvilken äfvenledes hade att uppvisa samma abnorma byggnad som föreg., ehuru alstringen af kärll hos mærgknippena här syntes vara mera sällsynt. Den undersökning, jag å denna art hade tillfälle att göra jemväl af stängeln byggnad, bekräftade intressant nog fullständigt det antagande af bikollateral knippestruktur, som hos densamma efter analogien med så många andra af mig undersökta arter kunde förutsättas. I en sluten kompakt sklerenkymring ligga nämligen knippena här inbäddade, till utseendet alldeles

isolerade och nästan saknande floëm. Men ser man närmare till, upptäckas lätt små af sklerenkym omgifna fincelliga strängar, troligen silrörsgrupper, icke blott midtför kärlgrupperna och i de interfascikulära partierna på vekbastets vanliga plats utan ock djupt inne i sklerenkymet innanför kärlsträngarne. Egendomligt nog synas alla dessa förhållanden ända hittills hafva undgått uppmärksamheten. PETERSEN l. c. talar således icke om Plantaginéerna såsom försedda med bikollateral knippebyggnad; WEISS l. c. lika litet. Om jordstammens abnormal struktur gäller detsamma i än högre grad. Hos hvilka andra arter samma förhållanden föreligga, återstår ännu att utforska.

Pl. major har visserligen som de båda föreg. monopodialt förgrenad och upprät jordstam, men dennas leder förblifva i allmänhet ej mer än ett enda år lifskraftiga, hvarför här således föreligger samma typ som hos *Succisa* m. fl. ofvan p. 162. Sekundära tillväxten är visserligen liflig, men deraf framgår på vedsidan ej annat än epen och kärl; vekbastregionen är också liksom hos föreg. särdeles mäktig och tjockväggig. En oregelmessig korkproduktion uppträder vid stamperiferien, liksom hvarje årsskott fram på hösten genom ett korklager afskiljes från det äldre, som derpå vanligen hastigt upplöses. Dess rötter hafva redan tidigt vissnat, ersatta af den nya generationens kraftiga och tydligtvis äfven för stammens neddragning fungerande rotbesättning. Årets blad dö här enligt mina iakttagelser före vintrens inbrott, hvarför, om WARMINGS uppgift, l. c. Skudbygning etc. p. 95, om denna arts bladbeklädnad under vintren är riktig, följ. årets blad särdeles tidigt måtte komma till utbildning, något hvaröfver omständigheterna ej nu tillåta några iakttagelser.

Till samma typ som föreg. (*Succisas* m. fl. — se ofvan p. 164 —) hör äfven *Gentiana macrophylla* PALL., hvilken derjemte i den inre byggnaden intressant nog företer ungefär samma egendomligheter. Om jag anser de båda föreg. förtjenta af en förnyad och mera ingående undersökning, är detta emellertid än mera fallet med nu i tråga varande art. Jag vill alltså denna gång blott konstatera, att dess egendomligt lakunösa märmg fylles utaf stora täta, tjockväggiga strängar, fullkomligt liknande dem hos föreg. utom deri, att jag hos dem ej säkert kunnat iakttaga någon nybildning, ej heller kärlproduktion. Må hända äro de således ej sjelfständiga knippen. Jag har också sett dylika inlagrade i den primära — men ej i den sekundära — veden, ehuru denna senare är allt igenom parenkymrik. Fullständigt liknande silrörsgrupper alstras under den särdeles lifliga sekundära tillväxten på bastsidan i stor myckenhet. De bilda så väl i märmg som bast inom ett års förlopp härden för en korkal-

string, som för till all grundväfnadens affjällning och hela skottets "skelettering" till ett glest nätverk af med kork omspunna knippestrimor. Blott årsprodukterna hafva deri normalt utseende. Med denna starka reduktion af stamsystemet förbindes som vanligt förekomsten af grofva rötter och en stor, af köttiga blad bestående, vinterknopp. Förgreningen är som hos föreg. monopodial och jordstammens motsatta blad särdeles väl utbildade, stora och nedtill hopvuxna.

Vid jemförelse härmed kan för öfrigt den af gammalt bekanta egendomliga jordstammen hos *G. Pneumonanthe* L., med monopodial förgrening, blott fjäll-lik motsatta bladorgan och axillära bladiga florala axlar, mycket väl förklaras — när man nämligen hos andra liknande arter, t. ex. *G. Saponaria* L., finner jordstammens blad utgöra en förmedlingsform mellan fjäll och örtblad, visserligen korta och små men dock örtartade och assimilerande. *G. Pneumonanthe* hör alltså blott skenbart till arter med fjälligt rhizom och räknas rättast till dem med bladigt. Bland dessa kommer den visserligen genom de vegetativa generationernas uppräta ställning, jemförelsevis veka byggnad och ringa längd, amrotbildning etc., sin föreg. stamförvandt ganska nära, men den afviker dock något genom längre och varaktigare skottkedjor. Dess byggnad är ock mera lik den, som hos jordstammarne i allmänhet befunnits motsvara den bikollaterala knippebyggnaden i ofvanjordsaxlarne, d. v. s. silrörssträngar förekomma till stort antal jemväl i den parenkymatiska veden. De fylla ej heller mängen så som hos föreg. Det yttre floënets lifliga sekundära tillväxt samt en i det hela lakunös struktur erinra dock lifligt om denna. Prosenkym saknas också fullständigt.

Att *Pulsatilla*-arterna hafva sympodial förgrening och i rosetter uppbygda vegetativa skott, har redan IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 198—201, ådagalagt, liksom han der fullständigt utredt bladseriens beskaffenhet och den anticipering, som ofta men ej alltid hos årsskotten inträder. Af andra förff. t. ex. WITTRÖCK, l. c. Några anteckningar etc., anföres emellertid denna art bland dem, hos hvilka gränserna mellan rot- och stamdelar skulle vara svåra att uppdraga. Detta är dock icke förhållandet. Pålroten lefver visserligen länge qvar och de uppräta skottkedjorna fortsätta dess riktning, men redan en enkel genomskärning är tillräcklig för att afgöra, hvar det ena slutar och det andra vidtager. Under det att nämligen roten saknar all mærglik och lös väfnad i midten, uppvisar stamdelen en mycket tydlig sådan eller till och med en genom resorption uppkommen hålighet. Detta som för dylika växtdelar är ett sällsynt undantag — jfr p. 81 ofvan — förklaras emellertid lätt

ur skottens utvecklingshistoria. Vid sidan af den terminala blomstängeln och i jemnhöjd med denna uppstå nämligen samtidigt ur de inre fjällens axiller 2 à 3, hvar sitt skott uppbyggande rosetter. Den äldre generationen erhåller på grund häraf upptill en tvärt afplattad och bred yta, under det att dess nedre ände på vanligt sätt är ganska smal. Den öfre delens starka utveckling ytt-
rar sig hufvudsakligast i uttänjning af mären, hvilken därför blir synnerligen tunnväggig och lös samt alltså lätt sönderslites; regel är detta dock icke i alla skott. Den del deraf som bibehålles, särskildt stödjeytan för de nya axlarna, blir emellertid synnerligen hård och fast genom nästan fullständig sklerotisering. Andra påtagliga mekaniska inrättningar äro förekomsten af hårdbastbågar midt för hvarje knippe och de tätt hopslutna kärlens tjockväggighet; i barken finnes ock ett riktigt skelett af grundväfssklerekym, hvarjemte till sist äfven i det inre bastet förvedade celler uppträda. Den sekundära tillväxten i de till en början skilda knippena är emellertid särskildt i skottbasen synnerligen liflig, hvaraf tydliga interfascikulära parenkymbildande kambier snart uppstå. Några egentliga korkdelningar förekomma aldrig hos stamdelarna men väl hos rötterna. De senare få derigenom också en glattare yta. Förvedade hår finnas äfven hos denna art.

Armerias förgrening är i det närmaste öfverensstämmande med föregåendes. Äfven här står nämligen den florala axeln, stängeln, terminalt och omslutes vid sin bas af långa hinnaktiga slidor. I de tvänne öfversta derunder följande bladens vinklar utvecklas två nya vegetativa axlar, och efter blomningen dör intet annat än sjelfva stängeln bort. Denna stängel representerar också genom sina innanför en tjock sklerekymring liggande fullständigt isolerade knippen en från jordstammens så afvikande byggnadstyp, att WARMINGS försök, l. c. Skudbygning etc. p. 25, att just här tillämpa sin åsigt om hvarje ur terminalknoppen framgången bildnings nära samhörighet — som blott omedelbar fortsättning — med bakom liggande stamparti, näppeligen kan betraktas som lyckligt ¹⁾. Ty icke lemna följande uttalande en exakt skildring af i fråga varande förlopp: "Næste Vaar — — — udvikles den straktleddede florale eller vegetativ-florale *Rest* af Skuddet. Efter Blomstringen dør dette saa vidt, at blot en lille *Grunddel* efterlades levende som Bærer af Foryngelsesskuddene". Tvärtom synes mig just här olikvärdigheten af den förgängliga florala och den persisterande vegetativa axeln vara särdeles skarpt utpreglad. Den senare har också till en slu-

¹⁾ Med afseende på *Potentilla argentea*, som hänföres till samma grupp, är en sådan åtgärd dock i allo berättigad.

ten krets tätt förvedade knippen samt i öfrigt alla en egentlig jordstams karakterer. Det mekaniska elementet representeras här ovanligt nog ensamt af kollenkym. För det första finnes nämligen tätt under den periferiska korken ett fullt typiskt utveckladt kollenkymlager på 5 à 6 cellrader, och för det andra äro de primära knippedelarne på så väl bast- som vedsidan starkt kollenkymatiska. Den öfriga barken och mären hafva deremot jemförelsevis tunna väggar och luftfyllda intercellularrum. Generationerna äro synnerligen korta och omgifvas länge af de qvarsittande döda bladen. Såsom upplysande med afseende på *WAR-MINGS* uppfattning af pålroten såsom dessa växters "eneste eller dog uundværlige underjordiske Ernærings- og Befæstningsorgan" etc. förtjenar kanske också erinras derom, att denna och närstående arter, hvilka begagnas som infattningsväxter i våra trädgårdar, enligt gammal erfarenhet mycket väl låta dela sig och utan men långa tider vegetera med endast birötter.

Viola hirta, som har länge qvarlevande, upprätt och monopodialt förgrenadt rhizom, hvilket ofta skjuter upp öfver jordytan och på sommaren har att uppbära talrika blad, är utan gensägelse en af de bästa representanterna för denna grupp ¹⁾. Dess mekaniska system är visserligen förlagdt endast till xylemet, men som detta snart genom en liflig tillväxt ernår betydligt omfång och allt igenom förvedas, blir det stöd som derigenom erhålles påtagligen mycket verksamt. *COSTANTIN*, som l. c. p. 103 beskrifvit denna arts inre byggnad, har emellertid ej velat direkt erkänna detta. Ett kompakt vednät, bildadt af strängar med fullt 2 mm genomskärning i en och 3 i en annan riktning, må väl dock utgöra ett bättre mekaniskt system än som i de med bark och allt högst 1 mm tjocka stänglarne kan åstadkommas? Hvad han här menar med "oregelbunden förvedning", är ej heller lätt att förstå, då med undantag af ett par breda luckor efter utgångna knippen — sådana som han eljest betecknar som mærgstrålar — xylemet ända in till de små spiralkärlgrupperna är fullkomligt likformigt, förvedadt. Det påtagliga undantag från hans uppställda regel om

¹⁾ Några andra *Viola*-arter, t. ex. *V. pedata* L., *V. pinnata* L. och *V. palmata* L., visa i jordstammens yttre karakterer, upprät riktning, ansenlig tjocklek och monopodial förgrening, en påtaglig öfverensstämmelse med *V. hirta*, men komma det oaktadt i den inre byggnaden de typiska bladiga rhizomen mycket närmare. *V. pinnata* och *V. palmata* hafva dock som många rosettstamväxter tydlig regeneration, förbunden med amrotbildning. Skottens härmed sammanhängande korta varaktighet torde dock vara rätta anledningen till saknaden af speciellt mekaniska inrättningar. Jfr t. ex. *Plantago*. Likställd med dessa arter är *Taraxacum officinale* (WEB.) WIGG., hvars af *en* terminal och flera axillära stänglar afslutade skott likaledes ofta regenereras från rotsystemet.

märgens minskning i jordstammen, som här i det för näringsupplagring afpassade rhizomet föreligger, afvärjes emellertid egendomligt nog genom jämförelse med denna vedring.

De i denna grupp sammanförda arterna hafva alla studerats på vilda exemplar med undantag af *Gent. macrophylla*, hvaraf material samlats i Lunds botaniska trädgård, och de utländska *Viola*-arterna, som införskrifvits från Erfurt.

***Betonica officinalis* L., *Alchemilla vulgaris* L. och *A. alpina* L., *Anemone Hepatica* L.; *Ranunculus acris* L., *Rumex Acetosa* L.**

Från föregående rosettstammar skiljas dessa genom ett mera horisontellt läge ofvan jord, förnämligast framkalladt genom starkare längdtillväxt. Internodierna äro dock fortfarande i regeln ganska hopdragna. Mekaniska systemet genomgående väl utbildadt.

Det är ganska egendomligt att inom familjen Labiatæ anträffa en sådan typ som *Betonica* med krypande monopodialt stamgrundlag och bladen på detta delvis spiralställda. IRMISCH, som först ¹⁾ egnat uppmärksamheten häråt, har också vederbörligen uppskattat och utredt de stora afvikelser, som härj innebäras. Han anför likaledes, att i samband härmed rhizomets knippen ej blifva så regelbundet anordnade som i ofvanjordsstjelken. Jag kan i allo bekräfta detta och vill blott tillägga, att knipperingen är så godt som sluten, lifligt tillväxande på sekundär väg och i xylempartiet genomgående förvedad. En något oregelmessig men fullständigt förkorkad endodermis bildar gränsen mot den ganska ansehlige, slutligen aflägsnade, barken; märgen är stor och resistent. Rhizomlederna nå ofta en tjocklek af 10 à 15 mm med en längd af 20 mm. Floralaxlarna bilda vid basen egna rötter och lära enligt IRMISCH l. c. till och med kunna gifva upphof till egna, sympodialt förgrenade skottkedjor, efter hans beskrifning att döma pseudorhizom(?). Sådant har jag dock aldrig funnit.

Alchemilla har också monopodialt förgrenadt och nedliggande rhizom, hvilket hos *A. vulgaris* ej sällan bildar mångledade skottkedjor på 125 à 150 mm längd med en tjocklek af 10 à 15 mm. *A. alpina* har deremot mera upprätta och tufvade samt blott omkring 5 mm tjocka skottkedjor. Den inre

¹⁾ l. c. Beiträge zur vergl. Morph. etc. Abth. II, V. Die Keimung etc. d. Labiaten, p. 17—23.

byggnaden erinrar hos båda lifligt om öfriga här beskrifna Rosacées, och den nästan slutna vedringen är ända in till spiralkärnen fast förvedad. Fellems endodermislika cellrader föra hos *A. vulgaris* ett tjockt brunaktigt sekret, och hos *A. alpina* synes tydligt, att denna väfnad liksom så ofta den egentliga korken tager sitt ursprung på insidan af det egentliga, här fullständigt suberifierade, endodermislagret. Hos *Potentilla Fragariastrum* har jag tidigare tyckt mig kunna se det samma, och utan tvifvel är förhållandet sådant äfven hos flera Rosacées.

Anemone Hepatica har med afseende på de biologiska och yttre morfologiska förhållandena ganska utförligt beskrifvits redan af IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 196—198 et seq. Enligt honom utvecklar groddplantan första året utom de båda epigæiska hjertbladen blott ett enda örtblad med förlängdt internodium, och ur den öfvervintrande fjälltäckta terminalknoppen framgår äfven följande år blott ett blad. Derpå följa årligen flera dylika, och i samma mån blifva internodierna kortare. Under monopodial förgrening öfvervintras sedan allt fortfarande en stor terminalknopp, bestående af omkring 8 hinnaktiga fjäll och ett antal på dem följande örtblad af den kända formen. I de nedre fjällens axiller stå som vanligt vegetativa knoppar, i de derpå följande och åtminstone de nedre örtbladens deremot blomämnen, redan väl utvecklade ¹⁾. Allt detta räknar IRMISCH till följande års axel, och jag kan ej heller se något skäl att afvika härifrån. De florala axlarne blifva då visserligen såsom utvecklade samtidigt med moderskottet anticerade, men liknande exempel föreligga ju äfven hos andra arter. Betänkligare är då, att, om man som WARMING, l. c. Skudbygning etc. p. 39, vill uppdraga gränsen mellan årsskotten emellan knoppens fjäll och dess blad, samtidigt utslagna blommor skulle komma att tillhöra skilda generationer, ehuru de stå i oafbruten serie. Skottkedjorna hos denna art blifva ganska långa men ständigt jemförelsevis smala; omgifna af de kvarsittande bladslidorna, täckas de jemväl af nedfallna blad o. d., så vida de ej, såsom totta är fallet, stå högt upp öfver jordytan. Internodierna äro på de senare generationerna i allmänhet hopdragna, men en stolonlik förlängning, lik den hos de första axlarne ofvan anförda, har jag dock funnit nära nog i regeln inträda hos föryngringsgrenarnes basaldelar. Knippena ligga tätt hoplagrade i

¹⁾ Hos dem urskiljas sålunda på senhösten tydligt icke blott alla blomdelarnes form utan också kalkbladens färg. En sådan utbildning redan föregående år är emellertid gemensamt utmärkande för alla våra tidigt på våren blommande örter och följaktligen ingenting för den arktiska floran så särskildt betecknande, som man af KJELLMANS redogörelse, l. c. p. 489—496, skulle kunna förmedlas att tro.

en smal axil cylinder, omslutna af en väl förkorkad endodermis. De utveckla en tydlig om också föga omfattande sekundär tillväxt, hvaraf på vedsidan framgå till sist ovanligt tjockväggiga kärl, oftast inlagrade i oförvedadt parenkym. I ofvan jord uppskjutande skottkedjor så väl som i de stolonlika lederna utbildas emellertid fasta men vida prosenkymatiska element, liksom i de senare hela mårgen och mårgrålarne förvedas. I äldre hopdragna och ursprungligen vekt bygda skottdelar inträder äfvenledes mycket påtagligt en sådan sklerotisering af mårgen, så snart deras fortsättning nått en sådan utveckling, att de behöfva större fasthet. Mårgen är eljest i dylika partier särdeles tjockväggig men fint porös. Ett annat kraftigt mekaniskt element tillkommer emellertid i de hårdbaststrängar, som från bladskafien i regeln följa bladspårsträngarne ända in i knippecyllindern och sålunda förlöpa långa sträckor i stammen. De torde ock vara en bidragande orsak till bladresternas ofvan omtalade långvariga bibehållande. Barkens yttre delar äro slutligen ganska tjockväggiga och kollenkymlika samt bibehållas liksom epidermis nästan under hela stamdelens lif. När omsider genom den inre tillväxten sammanhanget mellan cellerna här och der slites, inträder en lokal med brunfärgning förbunden suberifiering, men egentlig kork uppstår aldrig. Just i denna ytterbark har jag för öfrigt iakttagit en hittills blott hos några högre kryptogamer känd egendomlighet, bestående deri att, när intercellularrum uppstå, dessa genomdragas af trådlika utskott från membranernas yttersidor, hvilka sålunda fortfarande komma att med hvarandra förbindas. Regel är detta blott i de stolonlikt förlängda internodierna och hypokotyla leden, der de på tvärsnitt ses än som fullständiga balkar än åter blott som vårtlika upphöjningar. Jag har öfvertygat mig om, att de bestå af samma substans som membranen, men har deremot ej funnit dem öfverdragna med någon kutikula e. d. Silrören äro små och lågt utvecklade, stärkelsekornen äro egendomligt hopgyttrade; förvedade hår finnas äfven här o. s. v.

Ranunculus acris har också i sitt horisontelt förlöpande och, så vidt jag kunnat finna, sympodiant förgrenade rhizom så utpreglade mekaniska inrättningar, att den med allt skäl bör upptagas bland här afhandlade arter. De isolerade och smala samt med prosenkymfritt xylem försedda knippena omgifvas nämligen med sklerenkymbelägg på så väl yttre som inre sidorna, belägg hvilka särskildt i det tvååriga skottets främre del nå en hög grad af utveckling. Stundom vill det synas, som om en småcellig och med företrädesvis förkorkade radiala väggar försedd endodermis, hvars inre lamell starkt förtjockats och förvedats, inginge i de yttre bågarna. Knippenas oregelbundna förlopp bakom och

omkring hvarandra är ock värdt att omnämnas. Möjligen står det i något samband med rotknippena liksom analoga oregelmessigheter hos andra arter.

Rumex Acetosa har ett till det yttre ganska normalt, likaledes sympodialt rhizom, men detta befinner sig i regeln ofvan jordytan, krypande på denna, och uppvisar, troligen i samband dermed, i sina väfnadsdifferentieringar starkare påverkningar af de appendikulära organen, än annars hos de bladiga rhizomen plägar vara till finnandes. Redan första året af det bladiga skottets lif anläggas sålunda utom grofva hårdbaststrängar och en mängd grundväfssklerenkym fasta bälten af tjockväggigt prosenkym i veden. Följande år påökas dessa senare än ytterligare och en kompakt sklerenkymbåge tillkommer dessutom vanligen kring knippets innersta delar.

Alla dessa arter hafva studerats företrädesvis på vilda exemplar.

***Betonica orientalis* L., *Ranunculus auricomus* L., *Rumex Acetosella* L.,
Anemone sylvestris L., *Viola odorata* L., *V. mirabilis* L.,
V. sylvatica Fr. etc.**

Denna grupp innefattar extrema former af de båda närmast föregående, afvikande hufvudsakligast genom en betydligare stolonlik förlängning af vissa eller alla jordstammens leder, såsom vi redan hos t. ex. *P. Fragariastrum* sett. Den nämnda *Betonica*-arten, omtalad redan af IRMISCH l. c., har sålunda ända till 100 mm långa generationer, hvilkas internodier med en tjocklek af blott 5 mm ej sällan belöpa sig på 15 mm i längd. Genom sekundär tillväxt ernå de dock senare 8 à 10 mm i tjocklek. Mekaniska systemet har också förökats med vackert kollenkym i yttre barken och strödda hårdbastceller i bastregionen, hvarjemte vedringen är ännu fastare än hos *B. officinalis* ofvan. *Ranunculus auricomus* har blott vissa internodier förlängda, då ofta öfver 10 mm, men de flesta hopdragna och äfven i den inre byggnaden liknande dem hos *R. acris*. I stolonerna komma strängarne att ligga närmare till hopa, och i detta fall förvedas jemväl mägstrålarne. *Rumex Acetosella* slutligen afviker från den nyss beskrifna *R. Acetosa* derigenom, att dess skottkedjor, till största delen som bekant utgående från knoppar på de horisontelt kringkrypande rötterna, äro uppräta, jemförelsevis smala och starkt förlängda. I jordytan bildas senare från rosettens axiller nya vegetativa axlar, som komma dem hos *R. Acetosa* närmare. Den inre byggnaden är hos båda dessa arter i det hela öfverensstämmande; hos *R. Acetosella* tillkommer sålunda endast en slu-

ten sklerenkymring i knippenas inre begränsning kring en särdeles oansenlig märg. Knippena ligga också här något tätare.

Äfven *Anemone sylvestris* har sin motsvarighet bland föregående rosettstammar, enär den nämligen, såsom redan IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 201—202, påpekat, i de yttre förhållandena kommer *Pulsatilla* särdeles nära. En anmärkningsvärd afvikelse, som han icke nämner, är dock, att här liksom hos föregående art en riklig skottbildning från rötterna eger rum, hvarigenom skottkedjorna blifva mera utdragna och uppräta. Med alldeles samma byggnadstyp som hos *Pulsatilla* ofvan beskrefs — d. v. s. uppåt vidgad och sklerotiserad märg, lifligt tillväxande och tätt hopslutna knippen, riklig sklerenkymbildning, förekomst af hårdbastbågar etc. — angifves alltså här det ökade behovet af stöd genom tillkommande prosenkymbälten i veden och upprepad hårdbastbildning från kambiet; detta hårdbast synes dock ofta vara parenkymatiskt eller åtminstone pseudoparenkymatiskt. Analogt torde också *A. japonica* SIEB. enligt IRMISCH, l. c. p. 205, förhålla sig, i det att rotknoppbildning för denna angifves.

Liksom dessa utmärkta genom en särdeles liflig regeneration äro *Viola odorata*, *V. sylvatica*, *V. Riviniana* REICH., *V. mirabilis* m. fl. Beträffande sättet, hvarpå denna utföres, skiljer sig dock *V. odorata* mycket från de öfriga, enär det hos denna är genom till en början stolonlikt förlängda och derpå till rosettstammar i spetsen (som hos *Fragaria* ofvan) utbildade reservgrenar, hos de öfriga deremot genom rotknoppalstring, som den med förökning parade föryngringen försiggår. Mest utbildad är rotknoppalstringen hos de hybrider, i hvilka de senare arterna ingå. Monopodial förgrening hafva de alla, liksom känt är, att hos *V. odorata* som hos *V. hirta* blott stänglar utgå från jordstammen, hos *V. mirabilis* deremot så väl stänglar som, från skottets öfre bladveck, bladiga stjelkar, hos *V. sylvatica*, *V. Riviniana* och *V. arenaria* slutligen ensamt stjelkar. Särdeles intressanta äfven med afseende på förgreningen äro hybriderna mellan dessa arter inbördes eller mellan en af dem och någon af de sympodialt förgrenade, *V. canina*, *V. stagnina* etc. (jfr p. 140 ofvan), enär de äfven härutinnan förete särdeles påtagliga öfvergångar. Den inre byggnaden af det uppräta rhizomet hos *V. odorata* kommer den hos *V. hirta* särdeles nära genom fullständig förvedning af den ansenligt tillväxande vedzonen; denna senare är hos den horizontela stolonen sluten, liksom endodermis der har vida och fasta, i rhizomet deremot hoptryckta och veka men rundt om förkorkade celler. De öfriga nämnda arterna öfverensstämma äfven härmed;

endodermis blir dock ofta oredig. Hårdbast anträffades ej här som hos *V. canina*. Genom hela sin habitus, men särskildt genom de smala uppräta och förlängda rhizomen kunna dessa arter anses förmedla öfvergången till ofvanjordiska örter. Jordstammens blad äro dock ännu väl karakteriserade genom vidvuxna stora stipelbildningar, då stjelkarnes deremot hafva fria och kortare sådana.

Denna grupp har studerats i det fria, utom beträffande *Betonica* och *Anemone*, hvilka erhållits i Lunds botaniska trädgård.

***Crepis biennis* L.**

Denna art må som sagdt anföras såsom ex. på en tvåårig planta med bladt rhizom och ansenlig, stöd fordrande, floral axel. Dess samhörighet med rosettstamplantorna är också särdeles påtaglig. Sedan nämligen de i enkel krets ställda kärlnippena hela första året i rosettens stamparti förblifvit skilda och ej utvecklade andra förvedade element än kärll, förbindas de vid blomstjelnens uppväxt följande vår af interfascikulära kambier, hvarefter en liflig och rundt om likformig nybildning inträder, som utanför de veka knippena och tvärt öfver de förra märkestrålarne afsätter en mäktig och kompakt ring af förvedadt prosenkym, i hvilket blott sparsamma kärll inlagras. Den yttre mörken förvedas derjemte och lägger sig i fasta bågar rundt om knippenas insida. Anmärkningsvärdt är också, att det yttre bastet, som redan i jordstammen är ganska tjockväggigt, äfven i stjelen bildar vackra strängar af tjockväggigt typiskt kollenkym, i hvars yttre gräns mjölksaftkärnen befinna sig. Öfvergången från pålrotens till stammens byggnad låter sig ock hos denna art med stor lätthet iakttagas. Hos en annan bienn ört, *Oenothera biennis* L., anmärker WEISS, l. c. Flora 1880, p. 100—101, en liknande bildning af prosenkymatisk ved andra året, och det råder intet tvifvel, att ju ej än flera dylika om också ej alla förhålla sig på samma sätt.

3. Fjälliga rhizom.

Såsom en med de bladiga rhizomen likvärdig modifikation af egentliga jordstammar — jfr p. 94—98 ofvan — utmärkes äfven denna grupp genom den *tvååriga generationsutveckling*, den de vegetativa och florala *axlarnes olikvärdighet* och allmänna beskaffenhet, den förgreningens vexling mellan mono-

podial och sympodial samt den de *särskilda* vegetativa generationernas *fullständiga differentiering*, *egna rotbildning* m. m., som ofvan p. 142 för den först nämnda gruppen framstälts.

För de fjälliga rhizomen särskildt betecknande är åter igen det sätt, hvarpå de vegetativa generationerna hos dem utbildas, i det dessa nämligen framväxa med *bladlös*, *knopplik spets* och för öfrigt *sakna tillräckliga egna assimilerande bladorgan*, hvarför också det nödiga byggnadsmaterialet måste från andra skott tillföras. Denna typ representerar alltså en ännu längre drifven differentiering af jordstammen än föregående. Den synes emellertid i sin mest utpreglade form förekomma oftare hos mono- än dikotylerna, hvarför jag också denna gång är i tillfälle att beskrifva blott några få bildningar af detta slag. Desto vanligare har jag deremot här funnit underjordiska stambildningar af det slag, som å p. 41—43 otvan karakteriserats under namnet groddknoppstammar och som ovedersägligen, då hänsyn tages till de morfologiska och yttre kännetecknen, måste hänföras till just denna grupp.

Utmärkande för de *typiska fjälliga rhizomen* är emellertid, att deras första led framgår redan af groddplantans hufvudaxel, att de under vanligen sparsam förgrening allt fortfarande bilda en väl differentierad, oftast persisterande hufvudstam (und. *Adoxa*) samt att de vanligen ännu ega åtminstone *ett*, sitt första, bladorgan fullt utbildadt och assimilerande. Deras knippeväfnad är, om än tydligt tillväxande, dock af ringa betydelse såsom näringsupplagsplats, hvilket utgör ett godt skiljetecken från så väl bladiga rhizom som i synnerhet från knölstammar.

Hos *groddknoppstammarne* åter igen, hvilkas samband med de oegentliga jordstammarne redan ofvan å p. 41 betonats, anträffas flera ganska afvikande typer, hvilka dock öfverensstämma i utvecklingshistorien, i saknaden af egna assimilerande bladorgan samt i en påtaglig uppgift för propagation och spridning. Den åt det sist nämnda hållet syftande stolonbildningen leder genom sin tendens till fastare byggnad ofta till en för dessa bildningar egentligen främmande flerårig varaktighet af årsskotten, hvilken kan föra ända till busklika former. Knöl-lik bildningar saknas ej heller, ej ens sådana, i hvilka knippeväfnaden är öfvervägande.

Ehuru denna de fjälliga rhizomens grupp närmast motsvarar, hvad man hittills kallat helt enkelt rhizom eller rotstockar, är den dock ej fullt identisk dermed, såsom redan å p. 25 et seq. ofvan framhållits.

α. Egentliga fjälliga rhizom.

Anemone nemorosa L. och A. ranunculoides L.

Då dessa båda arter städse betraktats som sjelfva typerna för allt hvad rhizomplantor heter, är det klart, att deras jordstammar ofta måst blifva föremål för undersökningar. Också lemnar redan IRMISCH, l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 202—207, en fullt tillfredsställande redogörelse för deras biologiska och morfologiska förhållanden, i det han bl. a. framhåller, att den förtjockade hypokotyla leden utgör jordstammens första grundlag, att tillväxten under det primära förstärkningsstadiet försiggår monopodiallyt under utbildning af hvarje årgångs första bladorgan till ett assimilerande örtblad och att detta äfven efter fruktifikationsstadiets inträdande fortgår på samma sätt, blott att nu den främsta axillära knoppen ger upphof till den nya vegetativa generationen samtidigt med en blomstängels utveckling ur den terminala. Hans uppgift, att den länge kvarlevande hypokotyla leden slutligen skulle alstra birötter, har jag dock icke funnit bekräftad. Skottkedjorna blifva här mycket långa, enär det nödiga utrymmet för näringsupplagringen åstadkommes hufvudsakligast genom internodiernas förlängning och deras tjocklekstillväxt inskränker sig till hvad som genom grundväfnaden ensamt kan ernås. För den inre byggnaden redogör COSTANTIN, l. c. p. 88—91, särdeles utförligt, men utom det att jag som vanligt från min synpunkt sedt har ganska mycket att härom tillägga, finner jag mig denna gång nödsakad att bestrida riktigheten af några hans uppgifter, hvilka påtagligen måtte bero på någon förvexling af undersökningsmaterialet. Liksom han har jag visserligen funnit knippena i den unga rhizomleden ligga isolerade i en likformig grundväfnad samt visa tydliga spår till en sekundär tillväxt o. s. v., men då han uppgifver, att i mycket gamla skottdelar tillkommit 1:o korkbildning, 2:o en eller två sekretgångar midtför hvarje knippe, 3:o en tydlig punkterad endodermis samt 4:o en särskild kollenkymbildning kring knippena, kan jag efter undersökning af ända till sexåriga generationer konstatera: 1:o att korkbildning här inträder lika litet som hos *Anemone Hepatica*; de periferiska cellraderna befinnas ännu på bortdöende delar bibehållna odelade men brunfärgade och desorganiserade; 2:o att hvarken sekretgångar eller endodermis (minst af allt kring hela knippekreten) stå att upptäcka, samt 3:o att knippets omgifningar städse förblifva den öfriga grundväfnaden lika. En annan sak blir, att allt parenkymet är särdeles tjockväggigt och i hörnen svagt kollenkymatiskt, något som COSTANTIN fullständigt förbisett

men som jag är böjd att betrakta som en speciel afpassning, framkallad af organets starka förlängning. Som bekant är nämligen rhizomet särdeles styft — men på samma gång glasartadt sprödt — utan att andra mekaniska element än några strödda sklerenkymceller deri förefinnas. Dessa senare äro emellertid af två slag, dels tunnväggiga och isodiametriska dels mera fasta och långsträckta, såsom jag särskildt i ett starkare förlängdt och gammalt men blott 2,5 mm tjockt (vanliga tjockleken eljest 4 à 5 mm) skottstycke iakttagit; de senare lågo derjemte företrädesvis tätt upptill knippenas utsida. Den enormt rikliga stärkelsen är ovanligt småkornig.

***Geranium malvæflorum* Boiss. & Reut.**

Denna ytterst sällsynta art, som jag lyckades anträffa och i tjenligt stadium insamla i södra Spanien, visar sig intressant nog ega en jordstam, som i alla biologiska karakterer öfverensstämmer med föreg:s och således afgjort är att föra till denna grupp. Från den mycket närstående *G. tuberosum* skiljer den sig nämligen genom regelbunden tvåårig generationsutveckling samt mera utdragna (40 à 50 mm) och tunna (2 à 10 mm) årsskott, hvilka hafva bladlös af stipelslidor täckt spets och blott ett utveckladt örtblad nära basen. Dessa leder lefva derjemte flera år, tillhopa bildande långa horizontela underjordiska skottkedjor. De äro egendomligt nog tätt klädda med långa hår, som utgå från sjelfva stamdelens epidermisceller. Den inre byggnadens öfverensstämmelse med öfriga arters af samma släkte är dock ganska påtaglig. Så ligga äfven här knippena isolerade i en likformig, stärkelsefylld grundväfnad, hvilken snart utåt begränsas genom en vacker kork, som uppstår några cellrader innanför epidermis; endodermis saknas; bastet är i yngre stadier mäktigare än xylemet o. s. v. I samband med jordstammens utvecklingshistoria uppstå emellertid lika litet som hos föreg. några interfascikulära nybildningshärdar utan det slutliga omfånget ernås helt enkelt genom de talrika parenkymcellernas utvidgning. En sekundär tillväxt eger dock påtagligen rum i knippet, hvarigenom de yttre vekbastpartierna tidigt nog förträngas till gelatinösa klumpar, i hvilka de ursprungliga lumina blott med svårighet urskiljas. Xylemet, som till en början hade störst utsträckning i tangential riktning, påökas derigenom till en cylindrisk sträng. Vedprosenkym så väl som hårdbast saknas fullständigt. Små anastomoser mellan de olika knippenas vekbastzoner äro ej ovanliga. Vissa lager i korken hafva de radiala väggarne förtjockade

och starkt porösa. Stjelken kommer i sin byggnad nära den vanliga typen med knippena stödjande sig till en sluten sklerenkymring, såsom BERGENDAL l. c. skildrat densamma; knippena ligga dock här i en enkel krets och mårngen resorberas tidigt.

Geranium nodosum L.

Då jag på i Lunds botaniska trädgård odlade exemplar först iakttog denna arts biologi och fann, att den i allt väsendtligt öfverensstämde med föreg:s, låg det helt naturligt nära till hands att antaga, det äfven den inre strukturen af de morfologiskt likstälda jordstammarne skulle vara densamma. Så är emellertid ingalunda förhållandet. Olikheterne i dessa afseenden äro ojemförligt större än mellan föreg. och de nyss nämnda *Anemone*-arterna. Redan i de yttre förhållandena spåras någon afvikelse deri, att de jemförelsevis starkt utdragna (intill 50 mm, oftast omkring 35 mm) men smala (högst 5 mm tjocka) rhizomlederna ligga i sjelfva jordytan och hafva att uppbära ganska omfångsrika ofvanjordsorgan. Möjligen i samband härmed befinnes också det mekaniska systemet hos jordstammen i ovanligt hög grad utbildadt, då det ju deremot hos föreg. fullständigt saknades. Byggnadstypen är eljest den hos *Geranierna* vanliga med mächtig och likformig grundväfnad, skilda knippen, vacker kork o. s. v. Men under det att hos föreg. som hos *Anemone* strängarne voro reducerade och smala, ernå de här en hög grad af utveckling, hafva redan i årsskotten en betydlig utsträckning i tangential riktning och förete en liflig sekundär tillväxt. Några interfascikulära kambier har jag dock icke sett, om också delningarne i grundväfnaden till en början tydligen äro talrikast just emellan knippena. I dessa senare är som vanligt hos *Geranierna* bastet öfvervägande på yngre stadier; dess yttre del är starkt kollenkymatisk, med mycket olikstora element, och i samband med florala axelns uppväxt förvandlas dess gränsbälte till en lång båge af hårdbast. I xylemregionen, som första året ej har annat förvedadt än kärlen, anlägges också samtidigt ett kontinuerligt prosenkymbälte, hvilket de följ. åren på nytt följes af kärlförande parenkym. Dessa mekaniska inrättningar äro som alltid hos *horizontela* rhizom bäst utpreglade i skottens främre delar. Äfven i det smala basalstycket, hvilket här som hos föreg. och *G. tuberosum* något närmar sig en stolon, äro de tätt närmade knippena särdeles fasta. Stärkelsen är som hos föreg. synnerligen riklig och storkornig. Amrötter på 200 à 300 mm längd och 3 mm tjocklek

finnas; blott 1 à 2 blad utbildas på hvarje jordstamled vid dess bas. Stjelmens byggnad är den vanliga.

Epimedium alpinum L., E. pinnatum FISCH. etc.

Lika påtagligt som hos detta slägte förvandtskapen med Podophyllum, Caulophyllum m. fl. örtartade Berberidéer i ofvanjordsdelarnes byggnad finnes uttalad genom t. ex. oregelmessigt ställda knippen i så väl stängel som bladskaff, lika afgjort framträder hos jordstammen en från nämnda växters vidt skild afpassning. Generationsutvecklingen är nämligen här typiskt tvåårig, det vegetativa skottet når redan första året sin fulla utbildning och har redan då utvecklade örtblad, ett enda, det första, som hos *Anemone nemorosa*. Jordstammen måste således här ur morfologisk synpunkt sedt hänföras till de typiska fjälliga rhizomen. Men icke nog härmed. I dess väfnadsdifferentieringar föreligga än större olikheter, hvilka till och med skulle kunna berättiga till Epimediernas öfverförande till de buskartade växterna. Ehuru fullständigt underjordiskt blir nämligen deras stamgrundlag redan tidigt så fullständigt förvedadt, att ingenting annat än en oansenlig vekbastregion och en tunn bark förblifva oberörda deraf. Till en del sammanhänger väl detta med organens ganska starka förlängning till likhet med stoloner, men att en stor anpart deraf tillkommer äfven en inre ärfd predisposition, kan icke förnekas, enär en så extrem stolontyp af mig ingenstädes anträffats. Upplysande är emellertid att iakttaga, huru lätt denna förvedning äfven under jordytan låter sig genomföras — mediets inverkan här här tydligtvis ingenting att säga mot de nämnda andra faktorernas!

Årsskotten hos *E. alpinum* utväxa framom det stora och långt skaftade första bladet till en horisontel stolon af oftast 100, ja 200 à 300 mm längd men blott 3 mm ursprunglig tjocklek. De af rundadt urnupna fjäll och tunna rikt förgrenade rottrådar beklädda internodierna äro vanligen 10 mm långa. Floral axeln är terminal men ersättes ej sällan af en ny vegetativ generation, hvilket deremot hos *Podophyllum* på ett visst stadium icke var fallet. Bladen öfvervintra icke. Skottkedjorna nå deremot en hög ålder och ej sällan en hel meters längd. Deras diameter ökas derunder till det två- à tredubbla. Egendomligt är emellertid, att oaktadt denna enorma sekundära tillväxt de till anläggningen skilda knippena alltjemt bevara sin sjelfständighet och förblifva skarpt afgränsade mot de interfascikulära delarne, ehuru i dessa en lika liflig

nybildning försiggår och äfven de derur framgångna elementen förvedas. Knippenas bredd blir då också alltid densamma, till en början öfverstigande men slutligen blott utgörande en ringa bråkdel af deras radiala utsträckning. Redan samtidigt med de första kärkens differentiering inträder i märengens midt en förvedning, som hastigt sträcker sig ända fram emellan knippena till jemnhöjd med deras kambier; hela den inre grundväfskärnan blir sålunda likformig, med vackert polygonala, tjockväggiga och fint porösa, fasta celler. När sedan tillväxten i knippena, alstrande prosenkym och dels vida, trapplikt porösa, dels ganska talrika trånga trachëidliknande kärl, inträder, alstrar den interfascikulära nybildningshärden endast kortcelligt förvedadt parenkym, hvilket blir mest sträckt i radial riktning, i longitudinel deremot fullkomligt isodiametriskt och således skarpt afstickande mot de smala knippe-elementen. Tillväxten utåt från kambiet är på samma sätt differentierad men dels högst oansenlig dels också oberörd af förvedningen. I det primära bastet uppstå dock tidigt tunna bågar af hårdbast, och isolerade sklerenkymceller anläggas här och der i barken. Vekbastet är i hög grad likformigt och dess silrör lika ofullständigt differentierade, som de hos *Podophyllum* voro högt utbildade. Endodermis tyckes saknas. Synnerligen anmärkningsvärd är slutligen också den korkbildning, som ganska tidigt uppstår tätt under det hastigt destruerade epidermis-lagret. De derur under vegetationsperioden framgående elementen hafva vanligt utseende utom det, att de äro något vida och oregelmessiga, men hos de sist på hösten utvecklade ses den inre tangentiala väggen ofantligt förtjockas, blifva starkt ljusbrytande, och antaga ett främmande utseende. Med anilinsulfat färgas den starkt gul, koncentrerad svafvelsyra löser upp förtjockningen med lemnande af en tunn inre lamell, och med kalihydrat fås ur återstoden en ganska god suberinreaktion. Innanför korklamellen tyckas sålunda här föreligga två skilda lager, af hvilka det yttre är starkt förtjockadt och förvedadt. Denna korkbildning framskrider till sist ända till knippedelarne. Lokalt inträder den här vid tillfällig sekretbildning långt tidigare men alltid lika karakteristisk. Vedkärnan, särskildt märengstrålarne, fyllas under vintren af en ymnig, småkornig men likformig stärkelse.

Härmed öfverensstämman alla öfriga af mig undersökta *Epimedium*-arter. *E. pinnatum* har t. ex. årsskotten inemot 100 mm långa, 5 à 7 mm tjocka och den inre byggnaden afvikande endast genom något större och tunnväggigare märeng men tjockväggigare knippedelar o. s. v. Dess blad äro också öfvervintrande. Material af dessa arter har erhållits i Lunds botaniska trädgård.

Jag har ingenstädes i literaturen kunnat finna något nämnt om detta slägetes vare sig biologi eller anatomiska stambyggnad.

Dentaria bulbifera L.

företer ett annat exempel på ett fjälligt rhizom modifieradt för vandring, men dels äro de dermed sammanhängande inre förändringarne ej så utpreglade som hos föreg., dels har också denna art upprepade gånger varit föremål för undersökningar. Sålunda lemna IRMISCH ¹⁾, ARESCHOUG ²⁾ och WINKLER ³⁾ mer eller mindre fullständiga redogörelser för dess intressanta biologi, med de krypande fjälliga rhizomen uppkommande ur de i stjelkens löfbladsaxiller alstrade groddknopparne. Utförligast och särdeles tillfredsställande är WARMINGS beskrifning ⁴⁾, som omfattar hela utvecklingshistorien från groningen till fröbildningen. Jag har alltså ej nödigt tillägga mera, än att det från jordstammen uppskjutande ensamma örtbladet är den utväxande generationens första bladorgan alldeles som hos *Anemone nemorosa*. Hos den senare förblir det ofta nog outbildadt; här synes detta från och med fruktifikationsstadiets inträdande vara regel. I allmänhet har jag funnit blott tre generationer i lefvande samband med hvarandra i hvarje skottkedja, och den tredje var då redan stadd i upplösning, tom på stärkelse och genomskinlig. Generationer på 100 mm längd äro ingen sällsynthet, liksom internodierna ofta nå 10 mm hvardera. Då tjockleken derjemte är blott få mm (3 à 4 enligt WARMING), är således karakteren af stolon ganska väl utpreglad. Den inre byggnaden företer också i öfverensstämmelse härmed tydliga mekaniska anordningar. De i enkel krets inom en punkterad men ej fullständigt förkorkad endodermis ställda knippena få nämligen i alla mera utdragna internodier ett antal förvedade hårdbastceller i yttre gränslinien, liksom inåt samtidigt differentieras liknande långsträckta och förvedade element; detta dock hufvudsakligast från de interfascikulära kambier, som tidigt nog uppstå mellan knippena, och endast i särdeles smala internodier jemväl midtför kärlen. Vedregionen själf består alltid af enbart parenkym och kärl. Lokal sklerenkymbildning på utsidan af endodermis eller på dess plats förekommer också ganska ofta. Knippenas sekundära tillväxt är temligen omfattande men

¹⁾ I. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 207—208.

²⁾ I. c. Bidrag till Groddkn. etc. p. 23.

³⁾ I. c. Flora 1878 och 1880.

⁴⁾ I. c. Bot. Tidsskr. 3:dje Række, Bd 1, p. 84—90.

inverkar dock icke på organets omfång i det hela. Derför se vi också den med vacker kutikula försedda epidermis under hela lifstiden bibehållas oförändrad utan att någonsin aflösas af kork. Blott under de små klyföppningar, som ej alltför sparsamt i densamma förekomma, inträder första eller andra vintren, synes det, en oregelbunden korkalstring, som till sist bildar ett slags lenticell af ungefär det hos träden vanliga utseendet. I största antal förekomma dock klyföppningar på de kamlika bladrudimenten i fjällens spetsar, vidare på fjällens insida men deremot ytterst sparsamt på deras yttre sida, såsom ju äfven HOHNFELD l. c. hos andra växter iakttagit. Denna art har han dock icke undersökt, liksom jag för öfrigt om dess inre struktur ej kunnat finna annat än en kort notis hos COSTANTIN, l. c. p. 100, af innehåll att den i stjelken befintliga sklerenkymringen i jordstammen skulle saknas. Detta är dock, som vi sett, ingalunda alltid fallet. — Materialet har samlats i det fria.

Adoxa Moschatellina L.

IRMISCH redogör l. c. Zur Morph. monoc. p. 187—190 på ett särdeles åskådligt sätt för denna intressanta arts biologi. Härur framgår särdeles tydligt, att den är att ställa närmast intill *Dentaria* sådan denna af mig uppfattats. Dess vegetativa årsskott äro nämligen liksom hos nämnda art förlängda, klädda med köttiga slidor och föga varaktiga, här till och med döende med ofvanjordsstammen; hvarje hufvudskotts första bladorgan blir ock städse ett fullt utbildadt örtblad, under det att blott rudiment härtill finnas å de öfriga slidorna. Föرنämsta afvikelsen är blott, att de florala axlarne här framkomma lateralt från det eller de sista fjällens axiller samt att terminalknoppen alltid utväxer i en ny vegetativ axel; laterala dylika axlar förefinnes dock äfven. Man kan sålunda säga, att *Adoxas* vegetativa skott ehuru *terminala* bilda öfvergången från verkliga fjälliga rhizom till de stolonlika ettåriga groddknoppstammarne; de äro dessutom som dessa senare företrädesvis mot spetsen förtjockade och lefva blott en vinter öfver, men det utbildade örtbladet utgör som sagdt skottets första bladorgan liksom hos *Anemone*. Den första jordstamleden utgår också direkt ur plumulan. Internodierna närmast efter örtbladet äro de starkast förlängda, stundom intill 100 mm, och smalaste, under det att de sista blifva fullständigt hopdragna och jemte sina fjäll ganska starkt förtjockade, bildande det egentliga och ensamt vintren öfverlevande rhizomet. Liksom hos *Oxalis* äro också dessa delars inre struktur ganska olika, utgörande lätt för-

klarligena modifikationerna af en byggnadstyp, som lifligt erinrar om sagda arts. Jfr ofvan p. 176. Äfven här ligga sålunda knippena inom en vacker endodermis förenade till en jemförelsevis smal axil cylinder, hvilken hos rhizomdelen är något vidare med tydlig märmg och skilda kärlgrupper, i stolonerna åter igen hopslutna till nära nog en solid sträng. I stolonerna finnas redan första året, påtagligen för den nödiga fasthetens åstadkommande, enstaka tjockväggiga och förvedade *hårdbastceller* intill endodermis, men i rhizomdelen spåras inga liknande anordningar förr än vid bladens och stängelns utveckling, då på vedens *insida* och *i märken* talrika fasta sklerenkymceller utbildas, i de vidaste delarna nästan isodiametriska, i sjelfva internodierna långa och smala. Den anatomiska byggnaden af denna arts samtliga delar är för öfrigt ingående skildrad af VAN TIEGHEM ¹⁾. Det här brukade materialet företrädesvis vildt.

Lathræa Squamaria L.

Denna arts stamgrundlag är visserligen som bekant nedsänkt i jorden och kan på den grund hänföras till jordstammarne, men likställdt med alla öfriga här behandlade bildningar är det dock icke, förnämligast af det skäl, att alla relationer till ofvanjordiska assimilerande organ fullständigt saknas. Dess egentliga näringscentrum är förlagdt till värdplantan, och dess jordstam är i sjelfva verket föga annat än ett upplagsmagasin och en förmedlare af sambandet mellan rotkomplexet och de florala axlarna. Just på grund af dessa relationer till det haustoriebärande rotknippet är det väl också, som den ofvan p. 48 skildrade, med trädens förgrening analoga, axelutvecklingen, periodiska föryngringen etc. tillkommit. Vill man emellertid betrakta dessa komplex som jordstammar, måste de inträngas bland de fjälliga rhizomen, med hvilka de öfverensstämma i allt utom saknaden af örtblad. Eljest framgår första rhizomleden ur plumulan ²⁾ och beklädas alla de följande utaf dekusserade tjocka fjäll, af hvilka det sista paret, bildande gränsen mot florala axeln, är särdeles starkt utveckladt. Stängelns fjäll äro deremot spiralställda (jfr härmed IRMISCHS motsatta uppgift l. c. Zur Morph. monoc. etc. p. 188). Utaf rhizomens brutto-

¹⁾ Bulletin de la Soc. bot. de France. T. XXVI.

²⁾ Jfr KRAUSE l. c. Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von Lathræa Squamaria L., p. 3. Egendomligt nog afhandlas i detta arbete sjelfva stammens byggnad blott högst flyktigt. Likaså i de öfriga afhandlingar öfver samma ämne, som finnas af BOWMAN, CHATIN, SOLMS-LAUBACH m. fl.

diameter komma fullt $\frac{2}{3}$ på dessa fjäll och blott $\frac{1}{3}$ på sjelfva den trinda, hvita stammen. Förgreningen är sympodial, och från den en floral axel bärande generationens axiller utgå fyra rader, på olika utvecklingsstadier stående, kottelika trubbiga vegetativa axlar, hvilka som vanligt drifva terminala skott, till dess den för blomning nödiga styrkan ernåtts. Kraftigast utbildas de båda längst fram sittande, och sålunda erhållas dikotomiskt förenade system af dylika fyrsidiga grenkomplex, hvilka alla kunna uppvisa skott på de mest skiftande utvecklingsstadier. Rötterna ernå enligt KRAUSE stundom en tjocklek af ända till 10 mm. Upplysningsvis må nämnas, att ett företaget planteringsförsök krönts med framgång, så att birötter från afbrutna delar lätt nog tyckas kunna öfvertaga pålrotens funktioner.

I rhizomspetsen ser man, att knipperingen från början är sluten, omgifvande en i förhållande till barken mycket oansenlig märm, samt att floëmet nått en hög grad af utveckling, innan ännu några kärl framträdt. De primära kärlgrupperna äro blott fyra och särdeles små, tydligt inskjutande från vekbastets eljest jemna och skarpa gränslinie. I denna uppstår emellertid snart ett kambium, som rundt om afsätter ett särdeles vackert sekundärt xylem med stora och tjockväggiga kärl, jemnt fördelade i ett ytterst regelbundet men småcelligt och oförvedadt parenkym. De fyra bladspåren urskiljas dock fortfarande tydligt antingen på sin plats inom vedringen eller ock på sin väg derigenom, hvarvid i regeln kring hvart och ett ett bredt parenkymstråk uppstår. Denna sekundära tillväxt fortsättes för öfrigt under hela stamdelens lif och når till sist ett sådant omfång, att knippeväfnadens radie blir lika med den ursprungligen vida öfvervägande, storcelliga och tjockväggiga, barkens. En i ögonen fallande förträngning träffar på den grund också vekbastets yttre delar, men det småcelliga epidermis lagret bibehålles egendomligt nog. Jag har hos denna växt aldrig sett en enda delning, antydande korkbildning. Ofantligt stora, starkt excentriska och oregelbundet formade stärkelsekorn fylla barken men ej märken. Endodermis saknas. Blomstängeln byggnad afviker härifrån genom öfvervägande märm och talrika kärlgrupper på vekbastringens insida; de tyckas tillväxa hvar för sig så mycket, som under denna växt dels korta tillvaro kan medhinnas. Öfvergången till denna byggnad sker ej så plötsligt som annars är vanligt utan förmedlas genom rhizomets öfre internodier. — Allt detta torde vara förhållanden, som af föreg. förff. ej närmare berörts eller utvecklats. Det förtjenar dock kanske ännu anmärkas, att jag i likhet med KRAUSE sett klyföppningar äfven långt ned på rhizomet och funnit hans beskrifning af de

egendomliga med glandler klädda håligheterna i bladen i allo riktig. Mitt material insamlades i det fria på en ganska torr sandig jordmån.

β. Groddknoppstammar.

Angående gemensamma karakterer etc. se ofvan p. 41—43, angående de hit hörande bildningarnes gruppering åter igen se p. 97—98. För öfrigt behandlas här bäst hvarje grupp för sig.

Under det att många bilda tydliga förmedlingsformer till oegentliga jordstammar, ofvanjordstammar, groddknoppar etc., bära nämligen hos andra de fullfärdiga öfvervintringsorganen alla en egentlig jordstams yttre och inre karakterer. Hos ingen groddknoppstam är generationsutvecklingen mindre än tvåårig. Med afseende på skottens varaktighet kunna inom hvarje formtyp förlöpande serier från ett- till fleråriga bildningar uppsökas, o. s. v.

Helianthus tuberosus L., Solanum tuberosum L.,

Ullucus tuberosus Loz.

Jfr figg. 11 och 12.

Dessa tre arters jordstammar öfverensstämma i mycket med hvarandra och utgöra bland de *ettåriga* groddknoppstammarne utan all gensägelse de, som komma de egentliga jordstammarne närmast genom den fullständigaste apteringen af det för öfvervintringen bestämda stampartiet. Till det yttre angifves detta dels genom organets för sig afslutade form och skarpa begränsning från den öfriga skottdelen dels ock derigenom, att alla derpå sittande knoppar blifvit fullkomligt likvärdiga och samtliga förmå drifva florala ofvanjordsaxlar. Den stora andel, knippeväfnaden har i knölbildningen, kan åter igen bland de inre strukturförhållandena anses lemna stöd för en sådan åsigt.

Hos *Helianthus* ingår i regeln hela årsskottet i öfvervintringsorganet, hvilket då blir päronlikt och oskaftadt. Men om utrymmet närmast moder-skottet är hårdt medtaget, knoppen utvuxit för nära jordytan eller genom mångårig odling på samma fläck näringstillgången blifvit knapp, förlängas äfven hos denna art de första internodierna till ett slags *stolon*, som då i sin spets kommer att bära sjelfva den knölformiga groddknoppstammen, "jordärtskocken".

Häraf föränledas i sådan händelse omedelbart de vanliga förändringarne i den inre byggnaden, så att vi i stolonen, *fig. 11*, finna de af en väl differentierad endodermis omslutna och kring en oansenlig märg lagrade isolerade knippena försedda icke blott med rikligt prosenkym i vedzonen utan ock med fasta *hårdbastbågar* i yttre begränsningen. Till och med mären har jag stundom sett förvedas och sklerenkymceller talrikt uppträda i den tjockväggiga, nästan kol-lenkymatiska barken. I årsskottets knölrika del, *jfr fig. 12*, står deremot intet annat förvedadt element att finna än kärnen, och äfven dessa äro ytterst sparsamma, samlade i några få afbrutna rader i den mäktiga parenkymmassa, hvaraf organet utgöres. Att denna till stor del är epen, d. v. s. har framgått ur den slutna tillväxtzon, som i äldre knölar uppstått från knippenas kambier, är ovedersägligt, men å andra sidan bevisar också dessa bildningars utvecklingshistoria, att interkalär tillväxt i mären så väl som i det en gång bildade epenparenkymet väsendtligen bidragit till den starka omfångstillökningen. I den just ansvällande stolonspetsen ses sålunda utvidgningen komma ensamt på märengens andel; denna har också bibehållit sig tunnväggig och uppvisar i sina periferiska delar innantör knippena en mängd företrädesvis tangentiala delningar. Ännu i en knöl på 18 mm tjocklek, *fig. 12*, fortfar detta förhållande, så att knippena bibehållit ungefär samma djup men den inre väfnaden deremot ökats till det mångdubbla eller 14 mm — mot 2 mm i stolonen. Delningar tyckas då ske icke blott i sjelfva de interfascikulära kambierna utan ock rundt om knippenas vedzoner. Slutligen indragas emellertid äfven dessa i de samtidigt i radial riktning starkt förlängda epenmassorna, der man dock alltid i midten finner en på kärl fri kärna af 10 à 20 mm diameter. Parenkymet närmast omkring kärnen saknar som vanligt luftfyllda intercellularrum, hvilka deremot emellan det öfrigas radiala väggar i stor myckenhet förefinnas. Kärnen hafva också trapplika eller nästan ringformiga aflagringar samt äro blott svagt förvedade. Sekretionsgångar finnas så väl i knippenas vekbastzoner som i grundväfnaden kring deras inre och yttre delar. Alla elementen äro i det egentliga öfvervintringsorganet ytterligt tunnväggiga och fyllda af en vattenklar, starkt ljusbrytande vätska. Stärkelse saknas fullständigt men ersättes som bekant genom inulin, hvilken på spritlagdt material afsätter sig i stora concentriska körtlar, omfattande hela grupper af celler. De långsgående knippena förbindas genom talrikare vekbast- än ved-anastomoser. Barken motväger genom lifliga radiala delningar den starka uttänjningen, och vid dess periferi uppstår en tunn

och lös korkväfnad. Epidermis har, så länge den bibehålles, tydligt kupiga ytterväggar.

Denna art har tidigare upprepade gånger varit föremål för undersökningar, såsom t. ex. af TURPIN ¹⁾, hvars arbete jag dock icke känner annat än genom citat hos ARESCHOUG l. c. Bidrag Groddknopp. etc. p. 40—42, der i fråga varande tre arters biologi ganska utförligt framställes, under betonande bland annat af den egendomligheten hos *Helianthus*, att rötter utgå jemväl från knölarne. Af andra förff. såsom KRAUSS ²⁾, HUGO DE VRIES ³⁾, HABERLANDT m. fl. har också dessa öfvervintringsorgans byggnad anförts som bevis för det antagandet, att knölbildningarne i allmänhet skulle hafva uppkommit helt enkelt genom de i jorden rådande förhållandena, hvilka hämma märgen i dess utveckling och, då turgescensen derigenom minskas, låta tillväxten ske företrädesvis i radial riktning. Detta är dock utan tvifvel en mycket djerf slutledning, hvilken jag för min del ej kan finna hållbar. För det första må vi nämligen ihågkomma, att under jord jemväl smala och utdragna axlar till och med hos dessa samma arter och samma årsskott förekomma, och för det andra kan längdsnittens förhållande i vatten, då de kröka sig inåt mot märgsidan, lika väl bero på den småcelligare och något tjockväggigare barkens större vattenimbibition som på någon från början bestående mindre turgor hos märgen. Enda utvägen blir tydligen att tillskrifva de inneboende bildningsanlagen dessa organs tillkomst, hvilket äfven bestyrkes deraf att, som vi sett, en partiel förlängning af axeln under vissa bestämda förutsättningar inträder, såsom t. ex. då en knopp utvuxit för nära jordytan för att knölen der skulle kunna bevaras öfver vintren. I dylika fall sker alltid en förflyttning nedåt.

De underjordiska stamdelarnes utvecklingshistoria och utseende hos *Solanum tuberosum* är det kanske än mindre nödigt att här behandla än hos föreg., så allmänt bekanta och ofta behandlade som de äro. Jag vill således blott anmärka, att här regelmessigt genom anticipering framgå generationer af flera ordningar, hvilkas spetsar samtidigt utvecklas till de kända rundade potatisknölarne på ungefär samma sätt som hos föreg. Märgen är dock här tydligtvis mindre verksam, och knölbildningen åstadkommes således i främsta rummet genom kambiala delningar, möjligen i förening med senare interkalär tillväxt. Den unga utväxande *stolonen* har alltså en mycket trång knippecylin-

¹⁾ Mém. du Museum d'Hist. Nat., Tome XIX, 1830.

²⁾ Mechanik der Knollenbildung. Flora 1872, p. 120—127.

³⁾ Landw. Jahrbücher, herausg. v. NATHUSIUS und THIEL. B. VII, p. 19.

der, omgifven af en vacker endodermis. Strängarne äro ganska väl skilda hvad veden beträffar, men bastregionen är rundt om nästan likformig, bestående af väl begränsade, ytterst småcelliga silrörssträngar åt så väl bark- som märgsidan samt dessa åtföljande trånga men fasta hårdbastceller. Från kambiet afsättes derjemte inåt en till sist sluten prosenkymring. Den yttre barkens ansatser till kollenkymmatiska förtjockningar afse slutligen också att gifva det starkt förlängda organet den nödiga fastheten. Hos skottets sista hopdragna och för *knölbildningen* afsedda internodier anträffas till en början nästan samma byggnad. Endodermis finnes sålunda ännu antydd, och på dennas insida ligga som förut en krets af skilda silrörssträngar. Dessa så väl som de längre in befintliga intraxylära dylika sakna emellertid nu bastfibrer. Mellan dem och upptill de små primära kärngrupperna uppstår snart ett vackert kambium, hvilket under sin följande lifliga delningsverksamhet — som vanligt hos bikollateralt bygda veka jordstammar — inåt afsätter omvexlande kärll- och silrörsgrupper, hvarigenom knölens slutliga egendomliga struktur åstadkommes. Denna tillväxt blir här nära nog fullständigt ensidig, i det att utåt ingenting afsättes, hvartill redan hos föreg. en ansats fans. Tidigt utvecklas en vacker periferisk bark. Vid ofvanjordsskottens uppväxt följande år visar det sig, att midten af knölen först och de periferiska delarne sist få släppa till sina förråd af stärkelse. Ännu vill jag blott tillägga, att jag en gång i likhet med COHN ¹⁾ sett stora knölformiga bulbiller framväxa jemväl i ofvanjordiska bladveck. De voro då oskafade, så som hos föreg. var regel, samt lifligt gröna.

Ullucus tuberosus kan med skäl sägas, hvad de yttre företeelserna beträffar, i miniatyr återgifva denna samma utveckling. Jfr också ARESCHOUG l. c. Bidrag etc. p. 41. De runda knölarne af en hasselnöts storlek äro nämligen här lika skarpt afsatta mot de trådsmala stolonerna som hos föreg., och en förgrening af de underjordiska årsskotten är lika vanlig. Den inre byggnaden är dock vida enklare men företer icke dess mindre åtskilliga intressanta förhållanden. I stolonerna spåras ingen annan mekanisk inrättning än en väl differentierad endodermis kring de få och ringa utbildade knippena. I stolonspetsarne kan man tydligen se, att knölbildningen äfven här åstadkommes genom uteslutande den centrala väfnadens tillväxt; barken förblir nämligen till sin tjocklek oförändrad. Det ligger då också nära till hands att antaga, det jemväl här kambiala delningar skulle verkställa cellförmeringen. Detta motsäges

¹⁾ Aus 56 Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1878—1879.

dock af flera ganska viktiga omständigheter. För det första spåras nämligen äfven i den just utväxande knölen ingen härpå tydande radial anordning af cellerna, och för det andra anträffas aldrig några knippeelement indragna bland nybildningarne, hvilket väl, om tillväxten vore kambial, borde vara fallet. Kär-len och silrören, hvilka här äro ovanligt små och ringa utbildade, anträffas endast i den smala zon, som man vid första påseendet skulle vilja kalla kam-bium; de ligga på vanligt sätt midtför hvarandra men delningarne mellan dem tyckas mycket tidigt afstanna, enär blott hos få något vidare kärl af sekundärt ur-sprung anträffas. Den fullständiga saknaden af luftfyllda intercellularrum mellan alla cellelementen, hvilka derjemte förblifva särdeles tunnväggiga, är deremot ett tydligt tecken till delningsförmågans bibehållande, och jag är således för min del mest böjd att tillskrifva knölbildningen hos denna art en interkalär tillväxt hos grundväfnaden, liksom hos *Ranunculus bulbosus* och *Geranium tuberosum* — jfr p. 164 et seq. ofvan — påtagligen är förhållandet. Härför talar dessutom också den omständigheten, att barkens celler ej synas uttänjda i tangential riktning samt att epidermis bibehålles utom vid tillfällig yttre åver-kan, då en vacker sårkork utbildas. Grundväfnaden är uppfylld af ymnig stär-kelse i stora vackra korn, barken derjemte af ett tjockt gult slem, hvilket jemte väfnadernas tunnväggighet mycket försvårar undersökningen af denna art. De smala strängarne visa sig på tangentialsnitt rikligt anastomoserande; i tvärsnitt upptaga kärl- och vekbastgrupperna blott hvardera en parenkymcells plats. Epidermis har en tjock granulerad kutikula.

Denna grupp har studerats på i Lunds botaniska trädgård odlade plantor.

Trientalis europæa* L., *Circæa alpina* L., *C. intermedia

EHRLH., *C. lutetiana* L., *Oxalis stricta* L. m. fl. m. fl.

Inom denna grupp finna vi öfvergången mellan olikformigt och likformigt afpassade och bygda groddknoppstammar tydligt förmedlad genom en serie mel-lanformer. Hos de båda först nämnda arterna, *Trientalis* och *Circæa alpina*, finna vi visserligen en i sina olika delar för skiftande uppgifter apterad jord-stam, liknande dem i föreg. grupp, men motsatsen mellan stolonen och det för-tjockade partiet är ej så bestämd som vi nyss sågo den, liksom ej heller så komplicerade väfnadsdifferentieringar hos det senare föreligga. Knölen åstad-kommes nämligen här helt enkelt genom barkens starka utveckling, och från densamma utväxer blott en enda ofvanjordsaxel, ur den terminala knoppen. *C.*

intermedia har också att uppvisa blott en antydning till knölbildning, och hos *C. lutetiana*, *Oxalis stricta* m. fl. uteblifver äfven denna, då organet i sin helhet afpassas samtidigt för vandring och näringsupplagring. Parallelt härmed finna vi slutligen, att skottdelarnes varaktighet allt mera tilltager.

Trientalis finnes hos WARMING, l. c. Bot. Tidsskr. III. 2, p. 63—69, utförligt och med citerande af den äldre hit hörande literaturen skildrad i allt, som rör de vegetativa delarnes biologi så väl som jordstammens inre byggnad. Jag vill sålunda nu blott angående den senare göra ett par tillägg och rättelser från de synpunkter, som jag här fullföljt. WARMING beskriver och afbildar endast *stolonens* inre byggnad, hvilken efter vanligheten företer verksamma mekaniska anordningar, i främsta rummet en slutna sklerenkymring kring knippecyllindern, kollenkymatisk ytterbark o. s. v. Mot hans antagande, att nämnda förvedade bälte skulle höra till barken, vill jag emellertid anföra, att den närmast derutanför liggande och af honom som "en Art Skede" betraktade cellraden i sjelfva verket är en mycket väl differentierad endodermis med hårdt förkorkade radiala väggar, sålunda barkens innersta lager. Jag uppfattar för den skuld ringen som hårdbast och vill till förklarande af dess mindre vanliga kontinuitet ännu en gång erinra derom, att här liksom hos *Lathræa* finnes en primärt likformig bastzon. *Knölens* byggnad afviker också efter mina iakttagelser från *stolonens* genom en tydligt punkterad men lättare löslig endodermis samt hårdbastringens fullständiga frånvaro eller ersättande med isolerade eller fåtaliga fiberceller blott midtför kärlgrupperna; mären har också något tilltagit i omfång fastän ej proportionellt med den i radial riktning tydligen uttänjda barken. Sklerenkymceller uppträda i mären i närheten af rötternas utgångsställen. Klyföppningar saknas ej heller.

Äfven *Circæa*-arternas biologi har WARMING, l. c. p. 87—93, efter andras och egna iakttagelser särdeles uttömmande beskrifvit. Angående jordstammens inre struktur nämner han dock intet. De stämman emellertid i detta afseende ganska mycket öfverens, efter vanligheten bland *Onagrariéerna* utmärkta af bikollateral knippebyggnad. Det normala floëmet är derjemte som hos föreg. kontinuerligt och tidigt utbildadt, under det att vedgrupper blott här och der på dess insida afsättas. I öfverensstämmelse med den motsatta bladställningen ses sålunda fyra alternerande egentliga knippen, af hvilka de till närmast följande bladpar (resp. fjäll-) utgående äro de bäst utvecklade samt uppdelade i tre kärlgrupper, en mindre central och två större laterala. Midt för dessa ligga i mären små fincelliga silrörsggrupper liknande dem, som finnas

rundt om på den otydliga kambiezonens yttersida. Som emellertid ringa eller ingen sekundär tillväxt här kommer till stånd, ses ej som oftast annars hos jordstammens bikollaterala knippen silrörsgrupper äfven i veden. De härmed alternerande strängarne representeras oftast af blott några få spiralkärl och någon enstaka silrörsgrupp. En väl differentierad endodermis finnes alltid liksom klyföppningar, under hvilka jag ofta sett uppstå lenticellbildningar af samma slag, som hos *Dentaria* här ofvan beskrifvits. Eljest har jag alltid funnit epidermis bibehållas — jfr *COSTANTIN* l. c. p. 70 — i den egentliga jordstammen; i stjelkens basaldel uppträder deremot stundom lokal korkbildning i närheten af endodermis. Möjligen är det detta stamparti, som *COSTANTIN* kallar rhizom. Olikheter mellan stolon- och knöl-parti finnas vidare äfven här. Hos *C. lute-tiana* är endodermis sålunda synnerligen vacker, slutligen fullständigt förkorkad, och på kambiets insida afsättas prosenkymceller, till antal och utveckling beroende på internodiets större eller mindre förlängning. Hos *C. intermedia* och *C. alpina* saknar visserligen stolonen den senare afpassningen, men fastare endodermis och svagt kollenkymatisk yttre bark finnas dock till skilnad från de ansvälda delarne. Dessa senares bark är liksom hos föreg. öfvervägande, men äfven märgen har något ökat. Floralaxlarne äga hårdbast och slutet vedring.

Oxalis stricta förhåller sig, såsom redan *IRMISCH*, l. c. *Zur Morph. monoc. etc.* p. 194—195, uppvisat, fullständigt som föreg. arter och har liksom de bladig terminal stjelk samt blott en gång öfvervintrande underjordiska, stolonlika groddknoppstammar. I öfverensstämmelse härmed utmärkas också de senare af en vacker endodermis med polygonala och rundt om förkorkade celler samt prosenkymrik och kompakt sekundär ved. Stjelken har slutet eller blott föga afbruten hårdbastring men knappast urskiljbar endodermis.

Härmed likartade jordstammar anträffas dessutom hos ett stort antal arter af skilda familjer och uppvisa genomgående åtminstone någon påtagligen mekanisk väfnadsanordning. Då dessa bildningar derjemte äro af gammalt kända, inskränker jag mig här till ett blott uppräknande af några exempel. Sådana äro: *Epilobium virgatum* FR., *E. hirsutum* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Naumburgia thyrsiflora* (L.) REICH., *Glaux maritima* L.¹⁾ samt ett stort antal Labiater: *Menthæ*, *Lycopus europæus* L., *Lamium album* L.,²⁾ *Stachys palustris* L., *Teucrium* *Scordium* L. m. fl. Att den

¹⁾ Se *WARMING* l. c. *Bot. Tidsskr.* III, 2, p. 71.

²⁾ Se *IRMISCH* l. c. *Beiträge etc.*, V.

gängse uppfattningen af dessa stolonstammar som blott något modifierade ofvanjordsstammar beträffande de just nu nämnda bildningarne har åtskilliga skäl för sig, har jag redan å p. 42—43 ofvan påpekat. Gifvet är emellertid å andra sidan, att detta ej låter sig tillämpas på alla de stolonlika jordstammar, som i detta arbete afhandlats. Tvärtom synes som sagdt antagligt, att en dylik förlängning kan träffa stamdelar af alla kategorier, bladiga så väl som fjälliga underjordiska hufvudstammar, pseudorhizomskott eller dem närstående ehuru fullständigare afpassade groddknoppstammar. —

Labiaternas byggnad har behandlats af KIRCHHOFF ¹⁾, de nämnda Primulaceérnas något af KAMIENSKI, l. c. p. 57, *Epilobium hirsutum* af WEISS, l. c. Flora 1880, p. 101 etc. Som vanligt har dock ofvanjordsstammens anatomi lagts till grund för de jemförelser, som kunna beröra stolonernas struktur.

Undersökningsmaterialet af alla dessa arter har insamlats på naturliga växtlokaler.

***Epilobium palustre* L., *E. montanum* L., *E. gemmascens*, A. C. MEYER.,
Achimenes coccinea PERS., *Gesneria grandiflora* HORT. etc.**

De bildningar, som här sammanförts, komma ännu närmare och bilda direkt öfvergången till de egentliga groddknopparne derigenom, att bladorganen äro de till volumen vida öfvervägande men stamdelen reducerats till det minsta möjliga. Hos *E. palustre* finna vi visserligen skottets basalinternodier ännu utdragna till en smal stolon, hvilken i sin spets bär det egentliga öfvervintringsorganet, men hos de öfriga har allt uppgått i detta senare, som i sjelfva verket intet annat är än en underjordisk groddknopp. Till yttermera visso ses hos *E. gemmascens* som bekant äfven i ofvanjordsaxillerna alldeles liknande bildningar, liksom hos *Gesneria grandiflora* på blomställningsgrenarne. Tydligen kommer nära här intill äfven hela serien af sådana underjordiska groddknoppar, som inlagrat sin reservnäring i förtjockade rötter, t. ex. *Ficaria verna* HUDS., *Aconitum Cammarum* L. och *Corydalis fabacea* (RETZ) PERS. m. fl. Ang. de senare se nedan.

¹⁾ De Labiatarum organis vegetativis, commentarium anatomico-morphologicum, script ALFRED KIRCHHOFF. Erfurt 1861. Se särskildt p. 16—17.

Ep. palustre och *E. montanum*, som af mig närmare undersökts, öfverensstämma i jordstammens allmänna byggnadsförhållanden och knippenas fördelning samt bikollateral karaktär mycket med de ofvan beskrifna *Circæa*-arterna. Den förras trådmala stolon utmärkes sålunda af en vacker endodermis samt en sluten prosenkymrik sekundär ved, under det att i knoppstammen vedzonen förblifvit prosenkymfri samt mörgen och företrädesvis barken ökats, den senare under bildning af talrika större lakuner mellan de afrundade cellerna. *E. montanum* utmärkes genom gröfre och tjockare knoppstamparti, hvars mörge särskildt är anseelig och hvars knippen i basalinternodierna redan första året utveckla en liflig sekundär tillväxt. Prosenkym alstras dervid ej, och därför se vi också flöemsträngar inlagras i veden, under det att de ursprungliga inre i en rad liggande silrörsgrupperna tydligt desorganiseras; samtidigt uppstår en korkväfnad i endodermisregionen.

***Scrophularia nodosa* L., *Scopolia carniolica* JACQ., *Scop. orientalis*
(BIEB.) DC.**

Jordstammens så väl yttre som inre afpassning är hos dessa arter så fullständigt genomförd som gerna är möjligt. Hvarje generation anlägges också för sig, förblir väl skild från ofvanjordsaxlarne och kvarlefver efter deras död men saknar egna utbildade bladorgan. Till de fullt typiska rhizomplantorna kunna dessa arter dock detta oaktadt icke föras på grund af det primära förstärkningsstadiets om pseudorhizomplantornas erinrande förlopp — jfr p. 41—43 ofvan. Såsom WARMING l. c. Skudbygning etc. p. 65—66 visat, förlänges nämligen hos *Scrophularia* groddplantans hufvudaxel direkt ofvan jord, under det att ur hjertbladens axiller tvänne knoppar utväxa horisontelt till de första fjällklädda, äggrunda, trubbiga och rotbärande jordstamlederna. Hvarje följande led liknar dessa men är blott större; dess fjäll upprispas och afkastas snart nog genom den starka tjocklekstillväxten, lemnande efter sig tydliga ärr med knoppar för följande år. Floral axlarne äro terminala och framkomma aldrig förr än under andra året af hvarje skotts lif. Samtidigt dermed utväxa ur de nämnda sidoknopparne rundt om, lika väl på skottets bakre som främre del, nya leder, hvilka genom sin egen och moderskottets tillväxt mer eller mindre sammanflyta med detta och hvarandra till oregelbundna komplex af mycket egenomligt utseende. Många af dem stanna emellertid på reservknoppstadiet och återfinnas som sådana ännu på 4 à 5 år gamla leder. Ofta framkomma grodd-

knopplika skott ur tillfälligt nedmyllade stjelkaxiller. COSTANTIN, som l. c. p. 127 något behandlat denna art, vill med förbiseende af nu skildrade utvecklingshistoria anse de underjordiska knölarne för blotta ansvällningar af stjelkbaserna, alltså liksom alla deras inre egendomligheter framkallade helt enkelt genom jordens inverkan. Detta är dock påtagligen oriktigt. Hans beskrifning af jordstammens inre byggnad är emellertid ej stort mera tillfredsställande. Då han nämligen endast skurit i en ung led, konstaterar han blott, att knippena ligga långt skilda, ett specielt mekaniskt system saknas, några få silrör finnas i ett föga utbildadt vekbast, periferisk kork uppstår o. s. v., hvaraf ingen rätt uppfattning af de här särdeles intressanta strukturförhållandena kan hemtas. I sjelfva verket uppstå redan i prokambiezonen mellan de egentliga knippena interfascikulära kambier, hvilka under den följande lifliga tillväxten hufvudsakligast — men som vi skola se ej uteslutande — alstra ett tunnväggigt epen af samma slag som knippenas, mot hvilka för öfrigt inga skarpa gränser gifvas. Deras plats antydes af strödda radierande kärlgrupper. Allt parenkymet är synnerligen tunnväggigt, hysande fåtaliga, små och runda stärkelsekorn, hvilka dock som vanligt fattas i de kärlen närmast omslutande, mera långdragna skikten. Kärlen äro också vida, tunnväggiga och korta men ovanligt fint porösa, stundom med runda tapphål; de tangentialt förlöpande anastomosernas kärl äro dock ännu kortare och isodiametriska liksom de epenceller de ersätta. Liksom hos *Helianthus*, *Gerania* m. fl. äro dock silrörsanastomoserna på bastsidan vida talrikare, de bilda här ett ytterst rikt förgrenadt nät men äro smala och lågt utvecklade, ungefär som hos *Symphytum*. Hvarje strängs element motsvara på det nogaste epencellerna, så att af hvarje dylik framgått ett centralt silrör och ett antal detta omslutande men hälften kortare "Geleitzellen". De egentliga knippesträngarne äro dock gröfre, med talrikare och mera förlängda element. Tjocka och skarpkantiga sklerenkymceller uppträda tidigt och stundom i stor mängd i barken. Synnerligen egendomligt är emellertid, att dylika under vissa omständigheter uppstå äfven i veden och det just bland de företrädesvis veka parenkymcellerna i kärlens omedelbara närhet. I en gammal spritlagd knöl fann jag dem der så talrika, att kärlgrupperna ofta af dem nästan doldes på långa sträckor i longitudinel så väl som radial riktning. På lefvande material såg jag dem förekomma endast i skottens främre delar och då tydligen i samband med den stora florala axelns uppväxt. Härmed förbindes för öfrigt i regeln en rikligare kärlproduktion äfven midtför de ursprungligen interfascikulära kambierna; till och med prosenkym alstras då stundom

långt ned i knölen. Hos groddplantan fortsättes pårotens sklerenkymkärna upp igenom nedre hälften af det genom knoppskottens hopväxning bildade tvärställda öfvervintringsorganet.

Scopolia carniolica står i biologiskt afseende mycket nära *Scrophularia* men på samma gång ännu närmare stjelkbaskomplexen, än denna gör. Vinterknoppen når nämligen under anläggningsåret här på långt när ej den utbildning och afslutade form, som är för *Scrophularia* så betecknande, men den är dock, särskildt hvad den inre byggnaden angår, differentierad nog för att böra räknas till jordstammarne. Den består blott af några få internodier med nästan motsatta, till fjäll reducerade blad. Efter andra vintrens förlopp börjar den emellertid allt mera antaga samma dimensioner och utseende som jordstamleden hos *Scrophularia*, och funnes ej här förtjockade, till magasineringsorgan omvandlade, rötter, skulle likheten blifva fullständig. Den anatomiska byggnaden sammanhänger på det närmaste med nu skildrade utvecklingshistoria men har på samma gång att uppvisa rätt ovanliga egenheter för öfrigt. Såsom hos en *Solanacé* är att vänta, differentieras vekbaststrängar äfven från prokambiegruppernas inre sida, men ett särskildt förhållande med dessa är, att de här långt efter sin anläggning tillväxa och ökas i omfång, så att de till sist omslutas af ett slags slida af tangentialt uttänjda och halft förslemmade celler. Hela organets tillväxt sker här vidare genom en synnerligen liflig verksamhet hos den snart slutna kambiezonon, hvarvid på vanligt sätt i bikollaterala jordstamknippen nya vekbaststrängar allt jemt anläggas på vedsidan (jfr p. 85—88 ofvan). Det egentliga vekbastet tilltager deremot föga eller alls icke i omfång, hvarutaf till en del torde betingas det anmärkningsvärda förhållandet, att barken trots den ansenliga tjocklekstillväxten under flera år, eller så länge stamdelen för öfrigt för ett normalt lif, kan bibehålla sig. Naturligtvis sträckas dock dess celler starkt i tangential riktning, hvarigenom de högst frappant afvika från det (äfven tunnväggigare) radialt sträckta epenparenkym, som utgör den vida ansenligaste delen af kambiets produkter inåt. Blott i smala, radiala, ofta afbrutna strimmor träffas som hos föregående kärlen, hvilka likaledes äro korta och vida, men mera grofmaskiga. Kring dem och de angränsande silrörssträngarne uppstå, så snart med tilltagande ålder sekretbildning inträdt, vackra koncentriska korklager, från hvilka delningarne sprida sig vidare i tangential riktning till andra lika gamla och angripna delar, till dess på detta sätt en hel lamell, inneslutande ett tätt nätverk af knippegrenar, bragts till stånd. Allt innantör liggande är dermed afstängdt från safttillförseln och af-

fjällas. Så regelmässigt som här har jag blott sällan sett denna procedur försiggå. Anmärkningsvärd är vidare den stora fattigdomen på stärkelse, hvilken senare torde ersättas af något annat ämne, samt de svaga mekaniska inrättningarne jemväl i florala axeln.

Scopolia orientalis står i alla afseenden föregående mycket nära och har i allmänhet samma både yttre och inre organisation af jordstammen. Dock äro de underjordiska årsskotten här ännu bättre differentierade, ansevärt förlängda och smalare samt rötterna gröfre. Väfnaderna blifva dock snart luftfyllda och desorganiserade, korkhöljen kring kärnen inträda redan andra året o. s. v. Kärnen talrikare men silrörsgруппerna betydligt mindre än hos föreg.

Såsom redan ofvan anförts, har WEISS l. c. tidigare hos en "*Scopolina atropoides*", hvarmed troligen menas *Scopolia carniolica* JACQ, iakttagit xy-lära floemsträngar, som dock af honom till en början uppfattades som egna knippen. Materialet af de båda sist nämnda arterna har erhållits i Lunds botaniska trädgård, af den först nämnda i det fria.

***Boussingaultia baselloides* KUNTH.**

Ehuru jag ej varit i tillfälle att iakttaga denna arts groning, tror jag mig dock med allt skäl kunna till nu i fråga varande grupp hänföra dess egendomliga, horizontela, persisterande och rikt förgrenade jordstam, hvars plats annars borde vara bland de fjälliga knölstammarne, motsvarande *Anemone coronarias* bland de bladiga. Likheten med *Scrophularias* nyss beskrifna förtjockade grundlag är nämligen i många afseenden särdeles påtaglig. Liksom hos detta äro således de allt jemt i tjocklek tillväxande och delvis hopflytande rhizomgrenarne trubbiga och äggrunda, bärande talrika mer eller mindre utvecklade sidoskott eller knoppar i vinklarne af fjäll-lika tvärställda upphöjningar. De bladiga ofvanjordsaxlarne äro terminala o. s. v. Jordstammens hufvudmassa visar sig också hafva framgått ur kambiala delningar, möjligen förbundna med en interkalär tillväxt, såsom vi ofvan sett, under det att utåt från tillväxtzonen ingen märkbar nybildning försiggår annat än för den starka tangentiala sträckningens motvägande. Hela den mäktiga centrala parenkymmassan genomdrages sålunda i alla riktningar af nätlikt hoplöpande knippelementet, såsom redan å p. 88 ofvan nämnts, så väl kärl som silrörselement. I sjelfva verket föreligger här nämligen ännu ett ex. på den oregelbundna kambie-verksamhet, som i jordstammen tyckes motsvara bikollateral knippebyggnad i ofvanjords-

axeln. Denna senare tyckes också här ega små intraxylära floëmgrupper. För öfrigt äro alla jordstammens väfnader ytterst tunnväggiga, den af en vacker korkväfnad begränsade barken fylld af ett tjockt och segt slem, det centrala epenparenkymet derjemte af rundkornig stärkelse. Så väl silrör som kärl hafva det i dylika omgifningar vanliga utseendet, de förra korta och förenade till smala strängar, mellan hvilka likadana anastomoser som hos *Symphytum* och *Scrophularia* i stor mängd förefinnas, de senare glest och fibröst förtjockade, svagt förvedade, ofta korta och vida. I äldre delar fyllas dessa strängar af sekret och omslutas då samtidigt med tydliga korkhöljen. — Materialet har erhållits i Lunds botaniska trädgård.

***Stachys sylvatica* L.; *Mercurialis perennis* L., *Physalis Alkekengi* L.,
Urtica dioica L., *Polygonum Sieboldi* MEISN., *Saponaria*
officinalis L. m. fl. m. fl.
 (Jfr fig. 13 och 14).**

Hos dessa arters jordstammar återfinna vi en typ, som står den ofvan hos *Oxalis stricta*, *Labiater* o. d. skildrade särdeles nära. Generationerna äro nämligen äfven här stolonlika, smala och starkt förlängda, och gränserna mot ofvanjordsskotten äro ej alltid så bestämda, som vi hos öfriga egentliga jordstammar iakttagit. Den förnämsta afvikelsen är, att skottens varaktighet här blifvit förlängd till flera år eller i allt fall mera än ett, hvartill ju i allmänhet redan i stolonernas fastare byggnad de viktigaste förutsättningarna äro gifna. På detta sätt är särskildt *Stachys sylvaticas* stamgrundlag att uppfatta, då deremot de öfriga komma jemväl de förlängda pseudorhizomen nära och liksom dessa — jfr pp. 42, 101, 122 et seq. — i sina spetsar eller axiller ofta gifva upphof till typiska hopdragna pseudorhizomskottkedjor.

Att *Stachys sylvatica* har fleråriga stoloner, anmärkes af WARMING, l. c. Skudbygning p. 65; jag har oftast funnit skottkedjorna enkla och bestående af tre generationer samtidigt. Äfven hos den yngsta af dessa återfinnas särdeles påtagliga de kännetecken, vi brukat finna hos stoloner. Ett starkare mekaniskt stöd åstadkommes således här 1:o genom xylempartiernas fullständiga förvedning, 2:o genom förvedning af märengens yttre resistent delar, 3:o genom anläggandet af interfascikulär solid vedzon, 4:o genom uppträdandet af hårdbast, 5:o genom en storcellig, starkt förkorkad endodermis och 6:o genom solida

kollenkymsträngar i de framträdande kanterna. För öfrigt är byggnaden den hos Labiaterne vanliga, sådan denna skildrats af KIRCHHOFF i den nyss citerade afhandlingen och O. G. PETERSEN, l. c. Om Barkens Bygning etc. hos Labiaterne. Kollenkymet är ännu ganska mäktigt i de fyra kanterna, hårdbastcellerna ligga endast midt för de större knippena i glesa rader, veden är till omfånget mäktigare än i ofvanjordsstammen men i allmänhet tunnväggigare. Beträffande detta partis tillökning genom sekundär tillväxt förtjenar vidare anmärkas, att, sedan första året blott prosenkym i de interfascikulära kambierna afsatts, från och med det andra jemväl kärll deri anläggas och således till sist en nästan likformig kambiezon föreligger.

Jordstamlederna hos *Mercurialis* qvarlefva också omkring 2 à 3 år och framgå ur underjordiska axiller, de första från hjertbladsvinklarne ¹⁾). Deras första internodium är kort, de följande deremot omkring 100 mm långa, smala och klädda med ett brunt ludd. Först då på våren det terminala omböjda stjelkanlaget börjar utbildas, alstras rötter från nodi; från de första och de sista af dessa utgå senare oftast de nya axlarna, hvilka än äro förlängda som de nu skildrade än åter, särskildt vid första nodus, direkt uppväxa i florala skott, i hvilket senare fall nya dylika kunna utgå från dettas basalknoppar. De hopdragna jordstamkomplex, nära nog pseudorhizom, som på detta senare sätt uppstå, afvika ganska betydligt från stolonerna i de inre strukturförhållandena. Såsom resultat af den starka förlängningen iakttagas nämligen hos den senare redan vid den första utväxten en väl differentierad endodermis, kollenkymatisk epidermis och ytterbark samt prosenkymhaltigt knippexylem. Knippena uppstå till ringa antal i en sluten prokambiezon, hvars mellanliggande partier länge fortsätta sina delningar och derpå öfvergå till ett småcelligt polygonalt parenkym. Detta förvedas derpå snart till en med knippenas vedzoner sluten ring med undantag blott af de 2 à 3 yttre cellraderna närmast endodermis, i hvilka oregelbundna och enstaka tangentiala celldelningar inträda, sålunda som ett slags ofullständigt kambium påökande sklerenkymsträckorna i jembredd med tillväxten i knippena. Denna senare blir med tiden ganska omfattande, hvaraf åtskilliga förändringar föranledas. Vekbastet, i hvars yttre partier egendomliga stora (af intercellularum skilda?) element iakttagas, förtränges sålunda mer eller mindre, och i den redan förkorkade endodermis försiggår en med tangential sträckning förbunden radial tvärdelning af cellerna; dessa

¹⁾ Jfr WINKLER l. c.

nya väggar blifva dock aldrig förkorkade, lika litet som den inre lamellen. Denna senare tyckes deremot i äldre delar gulfärgas af anilinsulfat och är väl sålunda svagt förvedad. Epidermis motstår deremot spänningen inifrån och bibehålles under hela skottets lifstid. Dess yttre tangentiala väggar samt derpå jemväl dess inre bruntärgas ock slutligen jemte enstaka längre in lig-gande celler, hvilket allt då visar sig vara olösligt i koncentrerad svafvelsyra, äfven efter ett par dygns inverkan. Blott sällan ses dervid längre in i barken enstaka tangentiala skiljeväggar, men någon kork har jag här aldrig trots upp-repade undersökningar kunnat upptäcka; en gång blott några oregelmessiga delningar midt för ett knippe. COSTANTINS uppgift, l. c. p. 107, om epidermal-lagrets snara aflägsnande kan jag således ej bekräfta. Silrören äro ganska vackra, den interfascikulära veden parenkymatisk men långsträckt och försedd med korstecknade porer. Man ser i yngre skott tydligt, hurusom den "caspa-ryska punkten" betecknar en mindre differentierad endodermis och hurusom denna reflex till sist med en vidsträcktare förkorkning utplånas. I de korta hopdragna pseudorhizomlederna öfvergår deremot intressant nog den interfasci-kulära nybildningszonen inom kort till ett verkligt kärl- och prosenkymbildande kambium, så att här en likformig, fullständigt förvedad och sluten xylemzon utbildas. Endodermis är också här mera tunnväggig och hoptryckt, ytterbarken knappast kollenkymatisk o. s. v.

Physalis Alkekengi har likaledes en stolonlik, flerårig, vidt kringkry-pande jordstam, hvars internodier ej sällan nå 75 å 100 mm i längd med en tjocklek af i början omkring 2 men senare intill 5 mm. De primära mekani-ska inrättningarne utgöras af svagt kollenkymatisk ytterbark, fullständigt för-korkad endodermis samt mycket snart jemväl långa hårdbastceller, hvilka som vanligt hos *Solanacéerna* åtfölja äfven de intraxylära floëmsträngarne. I den tillväxande stolonspetsen ser man äfven här tydligt, att dessa silrörsgrupper först differentieras ur prokambiet, derpå protoxylemet och sist kambiet, som i regeln här är kontinuerligt. Den sekundära tillväxten blir till sist ansenlig och det derur framgångna xylemet fullständigt förvedadt, rikt på prosenkym. En tunn kork uppstår ur sjelfva epidermis, såsom äfven COSTANTIN l. c. p. 133 anför. Betecknande är emellertid, att han här vill fränkänna barken all kol-lenkymatisk struktur samt att den till sist slutna och mäktiga vedringen blott i förbigående omnämnes.

Urtica dioica har redan ofvan å p. 101 något omnämmts. Dess vexlin-gar med afseende på jordstamgrenarnes längd hafva dock i det hela föga att

betyda, då nämligen byggnaden i allmänhet är ganska fast. Någon förlängning inträder också alltid. COSTANTIN har, l. c. p. 85—87 ganska utförligt behandlat denna arts stambyggnad och dervid uppvisat, att i de underjordiska grenarne finnes så väl hårdbast som förvedadt kompakt xylem samt att ett korkkambium tidigt afskiljer barken. Han nämner också, att de skilda knippena förenas med hvarandra genom en eller två vedbågar, men att häri kan ligga någon afpassning för mekaniskt ändamål (eller dessa vedbågars ursprung) lemnar han åsido, hvarför jag ännu har åtskilligt att tillägga. Knippena anläggas skilda i en sluten prokambiezon, af hvars öfriga delar framgå lifligt verksamma men aldrig kärlbildande interfascikulära nybildningszoner, sedan först — i de starkare förlängda jordstamlederna n. b. — dess inre delar förvedats till en knippena, redan första året alltså och före en ofvanjordsaxels uppväxt, förbindande ring. Häri ligger, synes mig, en ganska viktig afvikelse från pseudorhizomen. Denna ring påökas till en tid, men de senare under anläggningsåret mellan knippena alstrade elementen förvedas deremot icke utan förblifva parenkymatiska och tunnväggiga. I knippena alstras aldrig på vedsidan annat än prosenkym och kärl. Samtidigt med stjelkens utbildning följande år uppträda emellertid förvedade element på nytt mellan knippena men oftast icke i en kontinuerlig utan i flera parallela bågar utanför hvarandra, jfr *fig. 13*, ungefär så som vi sett hos *Amsonia* ofvan. Till och med i stjelkarne inträder en sådan splittring; längre upp deremot icke. Att dessa vedringar verkligen liksom de analoga hos pseudorhizomen stå i samband med behovet af ökad fasthet, framgår deraf, att dylika ej längre bildas, sedan stamdelen blifvit så aflägsnad från de stjelkbildande generationerna, att de ej beröras af dessa senares inverkan. I gamla förtjockade rhizomstycken, *fig. 14*, saknas de alltså vanligen i den yttre hälften. Dessa bågar bestå oftast af långsträckt parenkym, men man kan också i dem se tydliga tendenser till bottnarnes förskjutning och öfvergång till prosenkym. Hårdbastcellerna äro åtminstone i stolonerna talrika nog men hopslutas lika litet här som i stjelken till kompakta grupper utan skiljas oftast af tunnväggiga celler. De äro för öfrigt fullkomligt likartade med dem, som beskrifvits här ofvan hos *Asclepiadéer*, *Papilionacéer*, *Lythrum* o. d., i det de nämligen ej färgas af anilinsulfat. De gå ofta nästan rundt om kambiet, äfven midt för den interfascikulära veden. Stolonerna äro som unga kantiga och hafva i kanterna ganska vackert kollenkym, något som af COSTANTIN förbisett. Jag har dock iakttagit detta ännu vid basen af en årsstolon på 525 mm längd, uppgräfd ur lätt skogsjord.

Polygonum Sieboldi har äfven fleråriga, ofta mycket långa stolonerna, som derjemte i spetsarne gifva upphof till stjelkbaskomplex. En gammal stolon hade: ytterst kork, längre in i barken början till ny sådan, derpå ganska starka bågar af *hårdbast* midtför de egentligen skilda knippena, som emellertid nu, tätt liggande i en krets, genom märkestrålarnes förvedning förenats till en skenbart slutet ring. Sekundära tillväxten högst anseelig. Förvedningen i xylemet fullständig. I hvarje knippe fans en enda afbruten rad af enormt stora kärl.

Saponaria officinalis hör också till denna grupp, med fleråriga genom sekundär vedbildning särdeles fasta stolonerna. Jfr för öfrigt COSTANTIN l. c. p. 82. Jag har dock tydligt iakttagit, att korkbildningen i jordstammen uppträder *innanför* de sklerenkymatiska periferiska elementen, som der till en början finnas, hvadan den alltså svårligen kan anses *ersätta* sklerenkymringen i stjelen. Till yttermera visso uppträder den emellertid äfven i dennes basaldelar och då likaledes innanför det fasta bältet.

Till denna grupp höra dessutom bl. a. *Cornus suecica* L., *Halianthus peploides* (L.) FR. m. fl. Angående den senares intressanta biologi se WAR-MING l. c. Bot. Tidsskr. III, 2, p. 96—101.

Af *Physalis* och *Polygonum* hafva odlade ex. studerats, af de öfriga vilda.

***Hypericum tetrapterum* FR., *H. quadrangulum* L. och *H. perforatum* L.;
Pyrola minor L., *Myrtillus nigra* GIL., *Vaccinium* *Vitis Idæa* L. m. fl.**

Denna grupp förmedlar tydligt öfvergången mellan jordstammar af det slag, som vi funno inom den föreg., och de buskartade dikotylerna. Alla de nämnda utmärkas af stolonlika underjordiska vegetativa skott, hvilka till en början uppvisa de örtartade stolonernas vanliga kännetecken men snart genom utbildningen af en på sekundär väg starkt tillväxande kontinuerlig vedring kring den oansenliga mörken ernå vedartade skotts vanliga konsistens, fortsatta ofvan jord derjemte som verkliga buskar. De anförda arternas af släktet *Hypericum* ofvanjordsstammar äro visserligen blott ettåriga men hafva dock helt förvedad xylemregion. Hos *Pyrola minor* blifva de låga — och de smala jordrefvorna utgöra ännu hufvudsakligaste grundlaget — men fleråriga äro de dock redan, liksom hos *P. umbellata* L. en verklig buskstam anträffas. De öfriga nämnda *Ericinéerna* äro äfven buskar, för hvilka de underjordiska ref-

vorna tjena hufvudsakligast som spridnings- och förökningsmedel. Men hos *Myrtillus nigra* utgöra de dock fortfarande den omfångsrikaste delen af stamsystemet. *M. uliginosa* (L.) Drej. torde alldeles sakna dem. Anmärkningsvärdt med afseende på *Hypericum*-arternas utveckling är den enorma tillväxten på en enda vegetationsperiod från en knappast 1 mm tjock, spenslig tråd till en persisterande vedstam af ofta 5 mm diameter. Längst äro stolonerna hos *H. tetrapterum* och kortast hos *H. perforatum*, som till och med kommer sådana pseudorhizomplantor som *Lythrum* nära. Dess förnämsta spridningsmedel är också en sedan gammalt känd särdeles riklig rotnoppalstring. En kork uppkommer här tidigt under endodermis. Hos *P. minor* är sekundära tillväxten af synnerligen ringa omfång, hvarför också endodermis äfven i flera år gamla refvor finnes kvar, tjockväggig, till utseendet ej förkorkad men med ofta radialt delade celler. Med koncentrerad svafvelsyra framträder dock genast en rundt om förkorkad lamell och den inre tjockare löses liksom de senare tillkomna väggarne. Jfr *Mercurialis* här ofvan. De underjordiska grenkomplexen af de andra båda nämnda arterna nå ofta enorma proportioner. Af dem har jag t. ex. upptagit dylika af fulla 6 meters längd med 500 mm långa nyskott. — Dessa arter hafva studerats i det fria.

4. Knölstammar.

Med de föreg. båda grupperna delande den för egentliga jordstammar be-tecknande genomförda differentieringen af *floral* och *vegetativa* axlar samt dessa senares fullständiga aptering för sin uppgift och sina omgifningar, minst två-årig generationsutveckling etc., karakteriseras knölstammarne dessutom särskildt genom en nästan fullständig *obliterering af åtskilnaden* icke mindre mellan de på hvarandra följande *vegetativa generationerna* än äfven mellan dessas *internodier*. Tillväxten i längdriktningen är ock jemförelsevis ringa, hvaremot en *ansenlig periferisk tjocklekstillväxt*, utförd af kontinuerliga kambier och under bildning af öfvervägande epenparenkym inträder. Jfr f. öfr. pp. 25—26, 74, 98 ofvan.

Knölstammarne utgöra utan gensägelse extremerna af jordstamtypen så väl på grund af den väl genomförda arbetsfördelningen mellan axelslagen som ock genom grundlagets ringa påverkan, för mekaniska inrättningars åstadkommande o. d., af de från dem utgående ofvanjordsdelarne. Vi finna således här genomgående veka väfnader, afpassade enkom för näringsupplagring och saftledning, samt påträffa i samband härmed de med dylika omgifningar i föreg.

grupper blott stundom förenade formerna på kärl och silrör öfver allt i sina mest typiska modifikationerna föreligga.

Tyvärr är emellertid det material, jag hittills varit i tillfälle att af denna grupp undersöka, temligen knappt, liksom det varit förenadt med stora svårigheter att på detsamma studera de biologiska förhållandena. Jag har således måst bygga mina arbeten till stor del på hvad som förut var i denna väg bekant (jfr p. 44 ofvan) och uppskjuta vidare studier till framdeles.

Den begränsning, jag gifvit denna grupp, finnes likaledes ofvan, p. 25—26, motiverad och skiljer sig i åtskilligt från de tidigare framkomna förslagen i detta afseende. En närmare bearbetning af de härunder inbegripna bildningarna af utpregladt hypokotyl natur har emellertid ej medhunnits. Den stöter också på öfvervinneliga svårigheter, så länge vår kännedom om den hypokotyla leden själf är så ofullständig som nu.

Corydalis cava S. & K., **Eranthis hiemalis** SALISB., **Anemone coronaria** L.,
A. apennina L. β . **pallida** LGE. etc.

Dessa arters jordstammar bilda tillhoppa en ganska naturlig grupp, karakteriserad genom utvecklingen af assimilerande jordegna örtblad och genom en dermed sammanhängande ansenlig sekundär tillväxt, hvilken i förening med flerårig varaktighet synes berättiga deras hänförande till knölstammarne. Beträffande *Corydalis cava* förefinnas visserligen ej några som helst betänkligheter i detta afseende, men redan hos *Eranthis* och än mera hos *Anemone coronaria* inträder en förgrening, som vid flyktigt påseende lifligt erinrar om den hos rhizomen normala. Hvarje sådan gren representerar emellertid här flera generationer och tillväxer sekundärt flera år å rad utan alstring af nya likvärdiga axlar. Riktigast torde således vara att uppfatta äfven dessa bildningar som egentliga knölstammar. Såsom *bladiga* knölstammar böra de ock af ofvan anförda skäl betecknas till skilnad från öfriga dylika, utan egna blad vegeterande. Med bladföljden förbindes dessutom här som hos de bladiga rhizomen en ständig epikotyl nybildning och tillväxt genom kontinuerliga kambier.

Knölen hos *Corydalis cava* är, såsom redan af IRMISCHS utförliga redogörelse ¹⁾ framgår, en epikotyl bildning, om än dess första grundlag liksom hos

¹⁾ l. c. Ueber einige Fumariac. etc.,

öfriga knölbärande *Corydalis*-arter²⁾ utgöres af hypokotyla leden, hvilken genom det enda hjertbladets späda men starkt förlängda och delvis rotlika skaft nedsänkes flera centimeter i jorden. Första örtbladet utvecklas ej förr än andra året, och dermed inträder en normal sekundär kambial tillväxt, hvilken i knölens hela periferi afsätter mantelformiga lager af xylem och vekbast. Förgreningen är monopodial, och blad samt slutligen blomstjelkar framkomma blott i den af slidor höljda och på ett slags skaftlik förlängning sittande terminalknoppen. Påroten dör tidigt, och derpå framkomma årligen nya birötter från hela knölens yta. Organet når som bekant en anseelig storlek, ehuru en i det inre grundlaget tidigt börjande resorption samtidigt urhållkar och minskar dess massa samt äfven en destruktion utifrån försiggår. Anmärkningsvärdt nog utföres dock detta de äldre lagrens afskiljande endast genom den å p. 77 (öfverst) beskrifna proceduren, *utan en enda celldelning* och än mindre genom korkalstring i vanlig mening. Cellerna förlora blott sitt innehåll, få skarpare och brunfärgade menbraner samt visa sig derefter vara döda men på samma gång ytterst resistent, äfven mot koncentrerad svafvelsyra. De friska delarne af en äldre knöl utgöras alltså blott af ett omkring 5 mm tjockt klocklikt lager. I dettas midt utbreder sig det vackra kambiallagret, från hvilket åt båda sidor allt jemt framgå nya knippelement, inåt glesa strängar af kärl, utåt af smala silrör och andra floëmelement, bådadera inbäddade i ett storcelligt och i rader ordnad epen. Kärlgrupperna ligga i afbrutna radiala strimmor och bilda jemte de lika placerade silrörssträngarne med hvarandra det hos jordstammarne vanliga nätverket. Kärlen och silrören hafva också det hos så många saftrika jordstambildningar anträffade utseendet; de förra motsvara alltså på det nogaste hvar sin epencell samt hafva ytterst glesa och utspärradt greniga fibrösa aflagringar. Stärkelse ymnig. — Då terminalknoppen af någon orsak förstöres, uppbyggas, såsom IRMISCH l. c. fig. 63 visat, af adventivknoppar koniska förlängningar, hvarigenom bildningar, i hög grad erinrande om de följande arternas jordstammar, uppstå.

Eranthis nedsänker också med hjertbladens (här två) tillhjälp sin hypokotyla led djupt under jordytan och inlagrar första året i densamma en mängd

²⁾ *C. fabacea* (RETZ.) PERS., *C. solida* (CURT.) HOOK., *C. pumila* (HOST.) REICH. m. fl. Dessa arters s. k. knölstam är emellertid enligt IRMISCHS utredning l. c. egentligen ingenting annat än en ansväld birot, hvilken för hvarje år förtränges af en ny liknande, som under den med här rådande sympodiala förgrening här näst utväxande knoppen anlägges *inuti* den gamla, i dess kambial-region. Detta har jag, så vidt jag hittills varit i tillfälle att se, funnit i alio bekräftadt. Hvad IRMISCH kallar "Rinde"), är emellertid floëm o. s. v.

reservnäring, men dess egentliga knölstam uppstår som hos föreg. genom epikotyl tillväxt, förmedlad af en likaledes lokal bladbeklädnad. Den utmärkes utaf en normal kambieverksamhet, genom hvilken den bekanta knölformiga förtjockningen ensamt åstadkommes. Dennas hufvudmassa utgöres sålunda som vanligt af epen, här ytterst tunnväggigt, och i detsamma i radiala bälten strödda kärl- och silrörssträngar; de förra innanför, de senare utanför kambiet. Kär-len likna dem hos föreg. men hafva tunnare och tätare liggande fibrösa förtjockningar. Silrören underordna sig också genom sin oansenliga längd den vanliga regeln, hvarjemte de liksom kärlen bilda nätlikt hoplöpande nästan enkla strängar. Korkbildning tyckes här som hos *Anemone Hepatica* och vissa andra *Ranunculacéer* saknas och ersättas utaf en oregelmässig desorganisation utan celldelningar; så äfven vid skottens resorption bakifrån. Ax-larne ligga nämligen här mera horisontelt i jorden, hvarjemte till skilnad från föreg. sidoaxlars uppbyggande af adventivknoppar tyckes vara regel. Rotbe-klädnad ettårig.

Anemone coronaria bildar sista länken i denna formserie, genom sina jämförelsevis förlängda och oftast i vertikal riktning hoptryckta sidoaxlar till utseendet erinrande om rhizomen. Den stämmer emellertid i allt hufvudsakligt öfverens med de föreg. Den något nedsänkta hypokotyla leden bildar äfven här grundlaget för jordstammen och synes till och med utgöra en persisterande och viktig del af densamma. Redan på nyss uppkomna fröplantor har jag sålunda sett densamma något förtjockas, under det att första örtbladet på sidan genom-bryter hjertbladsslidan. Resultatet af första årets vegetativa verksamhet blir en liten aflång knöl af 3 mm tjocklek och 5 mm längd samt af ensamt hopokotylt ursprung. Ännu vid tredje vegetationsperiodens början visade det nu 10 mm långa och 12 mm tjocka organet till fulla $\frac{3}{4}$ af sin längd hypokotyl byggnad, under det att den epikotyla stamdelen ännu var ringa; anlag till blomknopp fans dock i bladrosettens midt. Senare uppbyggas af sidoknoppar de ofvan omtalade sneda och plattade horisontela grenarne, hvilka liksom midtelpartiet allt jemt sekundärt tillväxa. I knölens hypotyla del återfinnes städse i midten den diarka kärlsträngen, under det att längre ut bildats ett kontinuerligt kambium, som på vanligt sätt producerar i epen liggande glesa men anastomoserande kärl- och silrörssträngar. Byggnaden af de epikotyla delarne är i hufvudsak densamma, fränsedt naturligtvis att i stället för den centrala strängen midten upptages af blott märm, hvilken emellertid till en början är ganska ansenlig. Alla väfnaderna äro tunnväggiga, kärnen och silrören hafva samma

utseende som hos de föreg. utom det, att de förra äro något tydligare porösa och bättre förvedade. Högst anmärkningsvärd är den periferiska betäckning, hvarmed jordstamdelarne här vid inträdande starkare tjocklekstillväxt förse sig. Redan på ett- och tvååriga plantor visar sålunda ytan för blotta ögat ett skrofligt utseende, och vid preparationen märkes ett motstånd mot knifven, som om växtdelen vore till stor del förvedad. Under mikroskopet visar det sig också, att i stället för vanlig kork ett fast och oftast flerradigt pausar af kubiska tjockväggiga och fint porösa *sklerenkymceller* bildar organets begränsning utåt. Vid behandling med koncentrerad svafvelsyra befinnes dock åtminstone en tunn lamell utanför vedlamellen i hvarje cell vara förkorkad, hvadan väl alltså blott en modifikation af korkväfnaden här föreligger. Tydliga korkkambier finnas ock under vegetationsperioderna, men endast de sist derifrån producerade elementen antaga den beskrifna egendomliga beskaffenheten. Den enda motsvarighet härtill, som jag hos någon jordstam iakttagit, finnes beskrifven ofvan p. 212 hos *Epimedium*. Det är ej lätt att säga, hvartill denna fasta hudbetäckning skall tjena, om ej möjligen till förekommande af allt för hastig hopskrumpning, då dessa jordstammar under hviloperioderna på sommaren fullständigt torka. De bilda då som bekant egendomliga ingefärslika klumpar, hvilka med bevarande af sin växtkraft kunna gömmas i denna form flera år. Tunna spåner af dylika visa under mikroskopet en oredig, halft glasartad massa, hvari knappast några lumina stå att urskilja. Men om man derpå tillsätter en droppe vatten under täckglaset, får man se hela snittet liksom få lif, hastigt sträcka på sig och utveckla en mängd tunna skiljeväggar på ställen, der man först kunde tro sig se en klump stärkelse e. d. Förmodligen möjliggöres detta förvaringssätt endast genom någon egendomlig beskaffenhet hos så väl cellinnehåll som membraner.

På samma sätt som denna art förhålla sig åtskilliga andra närstående af samma slägte, såsom *A. fulgens* GRAY, *A. apennina* L. m. fl. Af dessa har jag dock endast varit i tillfälle att undersöka den form af den senare, β *pallida* LGE, som i så stor mängd förekommer på Bornholm. Jordstammen hos denna form står i alla afseende den hos *A. coronaria* särdeles nära och är liksom den senare att uppfatta som ett slags bladig knölstam, stående på öfvergången till rhizomen. Detta angifves här blott ännu påtagligare genom de temligen sällsynta förgreningarne och den ringa tjocklekstillväxten, i följd hvaraf oftare utdragna, rhizomlika organ bildas. Knippena ligga dock äfven här glest i en krets, äro öppna och utveckla en rätt betydlig sekundär tillväxt. Förträngda

silvrörsgrupper finnas alltså långt mot periferien; tillväxtzonen är oftast, vid högre ålder åtminstone, väl märkbar, och de derur framgångna elementen hafva samma karakterer som hos föreg. En och annan sklerenkymcell ses väl äfven ytterst i barken, men förekomsten af dylika synes här vara bunden vid birötternas utgångsställen och deras form är tydligt långsträckt. Någon motsvarighet till *A. coronarias* korkpansar finnes här således knappast. Ordentlig kork föreligger ej heller, utan blott den vanliga destruktionen. Möjligen äro dock de brunfärgade cellerna derjemte svagt förvedade, enär ytterhöljet äfven här gör hårdt motstånd mot knifven. Hufvudmassan af de hornartadt hårda knoppfjällen och reducerade bladorganen å jordstammen har samma utseende och konsistens; men dessa innehålla derjemte en myckenhet bast och sklerenkym. Egendomligt nog ses äfven hos denna *Anemone*-art i de unga skottens primära ytterbark samma slags utvändiga protuberanser på cellmembranen, som hos *A. Hepatica* ofvan anförts. De äro här dock ännu talrikare och längre.

Materialet af *Corydalis cava* och *Anemone apennina* β *pallida* har jag insamlat i det fria, af de öfriga dels sjelf odlat dels erhållit från åtskilliga trädgårdar.

***Rhodiola rosea* L.**

Denna art tyckes, att döma af WARMINGS beskrifning l. c. Skudbygning etc. p. 28 och det material af gamla plantor, som jag i Lunds botaniska trädgård haft till mitt förfogande, intaga en ganska isolerad ställning med afseende på sin jordstams uppkomstsätt och byggnad. Utan tvifvel hör den dock till knölstammarne och är bland dessa genom sin beklädnad med fjällika bladorgan tydligen analog med de till föregående grupp förda. Under alstring af endast laterala bladiga florala axlar från de nämnda fjällens axiller synes emellertid — så vidt jag på det tillgängliga materialet kunnat se — det knölformiga oregelbundna organet tillkomma helt enkelt genom en med utvecklingen af dessa skott samtidig utvidgning af grundlaget, hvarvid tillväxten verkställes af knippekreter, som i sjelfva verket äro direkta förlängningar af dotterskottens. Vid tvärsnitt finner man således under hvarje ärr (stort och platt) efter en äldre axel en ring af genom interfaseikulära kambier förenade knippen, hvilka längre ned, som det vill synas, oregelbundet lägga sig intill äldre dylika. Andra förvedade element än sparsamma kärl finnas icke. Knölens hufvudmassa utgöres af med grumligt innehåll fylldt och rikligt luftförande samt alltså svårt öfverskådligt

parenkym, hvilket blott till en del torde vara af kambialt ursprung. Särdeles vacker gröngul kork finnes här som hos öfriga Crassulacéer i stor myckenhet så väl vid periferien som kring desorganiserade knippelement eller knipperingar i det inre.

Cyclamen europeum L.

Bland de af mig undersökta knölstammarne af helt och hållet hypokotyl natur intaga de inom släktet *Cyclamen* förekommande en ganska egendomlig ställning, dels på den grund att de direkt bära assimilerande örtblad, dels ock på grund af sin afvikande byggnad och tillväxt. KAMIENSKI har l. c. p. 45—49 ganska utförligt redogjort för en del hit hörande förhållanden, och har jag funnit hans framställning i allt väsentligt riktig, särskildt i alla de punkter, hvari han afviker från GRESSNER¹⁾. Biologien har han emellertid som vanligt lemnat alldeles åsido, hvarför jag i korthet vill anmärka följande delvis förut kända fakta. Knölen tager tydligt sitt ursprung från hypokotyla leden, utan att dock denna på något särskildt sätt nedsänkts i substratet. Aldra minst skulle detta på samma sätt som hos öfriga knölstammar kunna verkställas, då nämligen hjertblad här ej komma till utbildning²⁾. Hos de nordligare förekommande arterna, t. ex. *C. europæum* L., anlägges knölen nästan fullständigt under jord, hos de med något sydligare hemland, såsom *C. coum* MILL., blott till hälften, hos den sydligaste, *C. persicum* MILL., deremot fullständigt ofvan jord. Beträffande den inre byggnaden vill jag till KAMIENSKIS beskrifning l. c. blott tillägga att, liksom de innersta kärngrupperna fullständigt sakna silrör i sitt granskap, sambandet mellan de senare från tillväxtzonen utgående kärlträngarne och de vanligen tätt utanför dem följande silrörnsbanden ingalunda är det hos delar af samma knippe vanliga. De anläggas tydligt skilda, och om än de till en början blott *en* parenkymcells plats upptagande flöempartierna senare något tillväxa, har jag dock icke sett kärngruppen deraf i någon mån påverkas. Jag vill således hålla före, att här som hos så många andra saftiga jordstammar ett ensidigt verksamt kambium föreligger (jfr p. 88 ofvan). — Allt parenkymet är ytterst tunnväggigt, endodermis lätt punkterad och den ur de periferiska cell-lagren framgående korkväfnaden särdeles typisk. Silrören

¹⁾ Zur Keimungsgeschichte von *Cyclamen*. Botan. Zeitung 1874, n:o 50—52.

²⁾ Detta anföres i motsats till föreg. förf. af WINKLER, Noch ein Wort über *Cyclamen*. Botan. Zeitung 1876, p. 486. Ej heller jag har vid säningsförsök kunnat se några dylika.

äro som vanligt korta och kärlen trapplikt förtjockade men ganska väl förvedade. Material från Lunds botaniska trädgård.

Tropæolum tricolorum SWEET., **Bunium Macuca** BOISS., **Leontice altaica** PALL.; **Gloxinia hybrida** HORT., **Begonia boliviensis** DC.

I denna grupps jordstammar påträffa vi bildningar af helt annan art än alla de hittills behandlade. De taga visserligen såsom ofvan anförts sitt ursprung från hypokotyla leden som föreg., men då de helt och hållet sakna egna bladorgan och således ej hafva samma relationer som vanliga stamdelar, träda deras på ursprunget beroende egendomligheter mera i dagen och torde utan en ingående utredning af hypokotyla stamledens allmänna natur svårligen låta sig tillfredsställande framläggas. En sådan uppgift har jag denna gång ej vågat påtaga mig, utan åtnöjer mig därför helt enkelt med anförande af de fakta, som jag varit i tillfälle att iakttaga, utan att göra något försök till deras sammanställande med de ofvan anförda analoga.

Hos *Tropæolum*, *Bunium* och *Leontice* har sålunda, liksom i *Anemones* ursprungliga knöl här ofvan, med bibehållande af vissa den hypokotyla ledens egendomligheter en normal slutet kambialring uppstått, hvilken utom epen i vanlig ordning alstrar utåt floëm- och inåt kärlelement i smala hoplpande strängar. Utmärkande för alla tre är emellertid, att de mærgstrålarne motsvarande epenmassorna med tiden förstöras, hopfalla och nästan förslemmas, hvarigenom alltså det hela blir osammanhängande, luftfylt och svårt att utreda. Hos *Bunium* invecklas dessa förhållanden än mera derigenom, att kambiet till sist bildar trattlika utbugtningar till ett antal på organets yta befintliga små upphöjningar, från hvilka rötter årligen utgå, och nybildning äfven från dessa delar försiggår. Olje kanaler uppträda här i det sekundära bastet, ordnade i rader med öfriga floëm-element.

Hos *Begonia* och *Gloxinia* bibehålles deremot knölens parenkymatiska hufvudmassa frisk, men den genomdrages i alla riktningar af hoplagrade kärl och floëmsträngar, möjligen sjelfständiga knippen. Hur tjocklekstillväxten här tillgår, har jag ej lyckats iakttaga.

Alla hafva de dessutom vacker periferisk kork, och deras veka väfnader öfverensstämma i allmänhet med de förut beskrifna analoga. Materialet har

bekommit i Lunds botaniska trädgård utom af *Bunium*, som jag insamlat i södra Spanien.

Ur denna, grupp för grupp och art för art anställda, granskning af ett så betydligt antal jordstammar af olika slag har det sålunda, synes mig, framgått att de i allmänna öfversigten här ofvan uppställda nya synpunkterna ega en både mångsidig och vidsträckt tillämpning på den stora klass af stambildningar, som här varit på tal. Många ej förut nämnda bevis hafva dervid ock för en eller annan sats, t. ex. vedbildningens afhängighet af med de vanliga fysiska lagarne gifna kraf på ökad bärkraft, framkommit.

Dock inser jag mer än väl, att mycket ännu återstår, innan den uppgift, jag här förelagt mig, kan anses tillfredsställande löst. Men liksom jag har för afsigt att på de öfriga växtgruppernas, monokotylernas och kärlkryptogamernas, jordstammar söka tillämpa detta samma behandlingssätt, så ämnar jag också vidare fortsätta mina arbeten äfven med de dikotyla jordstammarne. Ännu återstår nämligen att genom säningsförsök i stor skala samt direkta experiment söka dels utfylla mången nu befintlig lucka i iakttagelserna dels ock bilda sig en exakt uppfattning om förhållanden, sådana som motsatsen mellan vegetativt och floralt grensystem, tyngdlagarnes inverkan under abnorma förhållanden o. s. v. En analog bearbetning af vattenväxterna, hvilka jag denna gång med afsigt uteslutit, torde ock blifva i många afseenden upplysande. Framför allt blir det dock nödigt att genom anskaffande af mera material (t. ex. af knölstammar) komplettera de beskrifningar, som nu framlagts. Genom bearbetning af mindre grupper för sig inser jag också att mycket nu, sedan de allmänna synpunkterna funnits, torde stå att ernå; detta särskildt med afseende på speciela anatomiska egendomligheter, hvilka nu blott kunnat i förbigående omnämnas.

Säkert gifves till sist intet värdigare sätt att afsluta detta arbete än med ett uttalande af de stora förbindelser, i hvilka jag står till min vördade lärare och dessa undersökningars upphofsman, Professor F. W. C. ARRESCHOU. Han har nämligen icke blott först hänlett min uppmärksamhet på detta område och med sin erfarna ledning understödt mina första arbeten i denna väg utan ock på många sätt gifvit mig impulser och uppslag till syn-

punkter, som sedan lagts till grund för väsendtliga delar af mina undersöknin-
gar. Så hänleddes t. ex. af honom först min uppmärksamhet på de jordegna
bladrosetternas funktioner jemväl för stamgrundlagets uppbyggande, liksom det
också, enligt hvad vi ofvan sett, varit just från hans arbeten på andra områden,
som jag hemtat idéen till den skarpa motsättningen af florala och vegetativa
axlar och dermed till fastställande af den viktiga uppdelningen i egentliga och
oegentliga jordstammar.



Figurförklaring.

Samtliga figg. utom fig. 15 äro skematiserade, tecknade vid vanlig loupförstoring.

- Fig. 1. *Lunaria rediviva* L.; tvärsnitt genom öfre delen af en 3-årig pseudorhizomled; *x* första årets förvedade xylem; *x'* oförvedadt dito; *x''* följ. års ved; *px* protoxylem.
- „ 2. „ ; tvärsnitt genom nedre delen af samma led; *m'* sklerotisk mærg.
- „ 3. *Amsonia salicifolia* Pursh; tvärsnitt genom 3-årig pseudorhizomled.
- „ 4. *Apocynum cannabinum* L.; del af tvärsnitt genom gammal pseudorhizomled; *mkn* mærgkärlknippen.
- „ 5. *Spiræa Ulmaria* L.; tvärsnitt genom 3-årig bladig rhizomled; *fm* felle.
- „ 6. *Symphytum officinale* L.; tvärsnitt genom gammal bladig rhizomled; *x* xylem.
- „ 7. *Valeriana officinalis* L.; tvärsnitt genom 2-årig, rotbärande bladig rhizomled; *rkn* yttre rotkärlknippen; *r* rot.
- „ 8. *Mercurialis perennis* L.; tvärsnitt genom 1-årig stolonlik rhizomdel; *bkl* kol-lenkymatiskt bast.
- „ 9. „ ; tvärsnitt genom fler-årig bladig rhizomdel.
- „ 10. *Podophyllum peltatum* L.; tvärsnitt genom 1-årig stolonlik rhizomdel.
- „ 11. *Helianthus tuberosus* L.; tvärsnitt genom den 1-åriga rhizomledens stolonlika del.
- „ 12. „ ; tvärsnitt genom sammas knölformiga del i ganska ungt stadium; *scr* oljekanaler.
- „ 13. *Urtica dioica* L.; tvärsnitt genom 2-årig stolon.
- „ 14. „ ; tvärsnitt genom mångårig dylik.
- „ 15. *Rumex sanguineus* L.; grupp af sklerenkymceller i barken ($\frac{360}{1}$).

Af de använda tecknen betyda för öfrigt: *sb* kork, *cr* bark, *end* endodermis, *skl* sklerenkym, *fb* hårdbast, *fl* vanligt vekbast, *fl'* intraxylärt d:o, *fl''* xylärt d:o, *ka* kambium, *pa* parenkymatiskt oförvedadt xylem; *ps* prosenkymatiskt förvedadt d:o, *v* kärl, *kn* kärlknippe, *m* mærg. Jfr f. öfr. motsvarande delar af texten.



BIHANG.

Register öfver förekommande växtnamn.

Siffrorna med *fetstil* angifva de sidor, på hvilka arten utförligare behandlas eller en längre redogörelse för densamma tager sin början.

- Acanthus* 87.
Achimenes coccinea 42, 97, **224**.
Achillea Millefolium 184.
 Parmica 184.
Aconitum Napellus 164.
 Cammarum 224.
Actæa spicata 29, 75, 95, 96, 159, 186, **191**.
Adoxa Moschatellina 28, 29, 44, 50, 51, 97, 207, **214**.
Aegopodium Podagraria 64, 69, 75, 78, 80, 83, 95, **179**.
Agave americana 35.
Agrimonia 75, 193.
 decumbens 93, **136**.
 Eupatoria 93, **136**.
 odorata 93, **136**.
Alchemilla alpina 96, **201**.
 vulgaris 29, 71, 76, 96, 143, **201**.
Alliaria officinalis 37.
Althæa 84, 110.
 cannabina **108**.
 officinalis 93, **108**.
Alyssum calycinum 37.
Amsonia salicifolia 11, 93, **115**, 232.
Amygdalus 46.
Anagallis arvensis 37.
Anemone apennina β *pallida* 78, 98, **235**.
 coronaria 26, 30, 41, 80, 98, 228, **235**, 241.
 fulgens 238.
 Hepatica 29, 50, 51, 70, 71, 77, 78, 96, 192, **201**, 208, 237, 239.
 japonica 205.
 nemorosa 26, 29, 44, 64, 73, 96, 167, **208**, 210, 211, 213.
 ranunculoides 24, 44, 73, 96, **208**.
 sylvestris 71, 96, **204**.
Antennaria dioica 184.
Apocynæ 85, 87.
Apocynum 89, 101, 121, 124.
 androsemifolium 47.
 cannabinum 47, 68, 87, 93, **115**.
 hypericifolium 87, 93, **115**.
Aristolochia Clematidis 47, 93, 101, **121**, 159.
Armeria elongata 27, 71, 96, 195.
Araliaceæ 84.
Arnica montana 64, 80, 95, **179**.
Asarum 29, 61.
 canadense 94, **154**.
 europæum 94, **154**.
Asclepiadæ 85, 87.
Asclepias 47, 87, 121, 232.
 syriaca 94, **115**.
 tuberosa 47, 93, **115**.
Aster sp. 84.
Astilbe sp. 77, **186**.
Barliera 86.
Begonia boliviensis 26, 30, 44, 98, **241**.
Bellis perennis 185.
Betonica officinalis 26, 29, 70, 96, **201**, 204.
 orientalis 96, 204.
Betula 46.
Bocconia cordata 128.
Boussingaultia baselloides 80, 85, 88, 97, **228**.
Bulbocastanum Linnæi 26, 30, 44, 98.
Bunium Macuca 98, **241**.
Bupleurum tenuissimum 37.
Cactææ 59.
Caltha palustris 95, **162**.
Campanulaceæ 80, 87.
Campanula 196.
 cervicaria 121.
 glomerata 131.
 latifolia 14, 72, 76, 85, 86, 93, **132**.
 persicæfolia 64, 95, **177**.
 rapunculoides 92, **177**.
 rotundifolia 143, **177**.
 Trachelium 19, 47, 69, 72, 76, 85, 86, 93, **129**, 141.
Capsella Bursa Pastoris 34.
Cardamine pratensis 90.
Carlina acaulis 75.
Caulophyllum thalictroides 77, 80, 95, 96, **186**, 191, 211.
Cereus 59.
Chamænerium angustifolium 86, 101, **121**.
 denticulatum **125**.
 palustre **125**.
Chærophyllum bulbosum 44.
Chrysanthemum Leucanthemum 185.
Chrysosplenium alternifolium 95, **174**.

- Cichoriaceæ 87.
 Cirsia 29, 58, 63, 72, 85, 86, 225,
 alpina 25, 26, 42, 79, 97, 221,
 intermedia 97, 221,
 lutetiana 42, 78, 97, 221,
 Clematis 40.
 Cobæa scandens 37.
 Compositæ 75, 80, 90, 180, 183, 184.
 Convolvulus arvensis 90, 93, 121.
 Cornus suecica 43, 63, 97, 233,
 Coronilla varia 84, 92, 101, 111, 195.
 Corydalis cava 26, 30, 44, 81, 98, 235,
 fabacea 72, 224, 236.
 pumila 236.
 solida 236.
 Crassulacæ 12, 69, 78, 121, 125, 141, 240,
 Crepis biennis 96, 192, 206,
 sibirica 128.
 Cruciferae 37, 86.
 Cucurbitaceæ 85.
 Cyclamen 44, 85, 88.
 coum 240.
 europæum 88, 98, 240,
 neapolitanum 98.
 persicum 26, 98, 240.
 Cynanchum Vincetoxicum 43, 89, 90, 93, 115,
 124,
 Cytisus 89, 112.
 Dahlia 72.
 variabilis 93, 127.
 Datisca cannabina 19, 93, 106.
 Delphinium formosum 38.
 Dentaria bulbifera 29, 44, 60, 61, 63, 78,
 97, 161, 213, 214, 223.
 Dianthus 90.
 Dicella 86.
 Dictamnus Fraxinella 43, 68, 89, 93, 113.
 Dielytra canadensis 95, 176.
 cucullaria 41, 72, 95, 143, 176.
 spectabilis 47, 128.
 Digitalis purpurea 37, 75.
 Diphylla 81.
 Dodecatheon Meadia 95, 164.
 Drosera rotundifolia 164.
 Echinocactus 59.
 Epilobium 35, 36, 41, 42, 50, 54, 63, 79,
 85, 86.
 adnatum 41.
 gemmascens 41, 97, 224.
 hirsutum 42, 97, 223, 224.
 montanum 41, 54, 72, 97, 224.
 palustre 42, 51, 54, 97, 224.
 parviflorum 41.
 roseum 41.
 virgatum 42, 97, 223,
 Epimedium 63, 71, 79, 81, 238,
 alpinum 63, 97, 211.
 pinnatum 63, 97, 211.
 Eranthis hiemalis 26, 30, 44, 80, 85, 98, 235.
 Erpetion reniforme 95, 174.
 Eupatorium cannabinum 40, 42, 93, 101, 136.
 Euphorbia 125.
 Cyparissias 47, 93, 119.
 Lathyrus 34.
 palustris 93, 119.
 Fagus 48.
 Ficaria verna 72, 224.
 Filago arvensis 34.
 montana 34.
 Fragaria 70, 71, 205.
 collina 96, 193.
 elatior 96, 193.
 vesca 50, 96, 193.
 Fumariaceæ 25, 36, 43, 44, 67.
 Galium 90, 101.
 Gentiana 128.
 asclepiadea 93, 126.
 bavarica 90.
 lutea 108.
 macrophylla 95, 145, 197.
 Pneumonanthe 23, 51, 53, 165, 198.
 Saponaria 198.
 Geranium 23, 51, 53, 165, 210, 226.
 anemonæfolium 70.
 macrorrhizum 96, 171.
 malvæflorum 29, 73, 76, 90, 209.
 nodosum 97, 210.
 palustre 51, 95, 143, 169.
 phæum 29, 95, 96, 145, 169.
 pratense 95, 169.
 sanguineum 19, 40, 54, 93, 129, 170.
 sylvaticum 51, 95, 169.
 tuberosum 25, 44, 51, 58, 73, 95, 164, 209,
 210, 221.
 Gesneria grandiflora 224.
 Geum 75, 90, 172.
 rivale 94, 145.
 urbanum 29, 70, 96, 150.
 Glaux 223.
 Gloxinia 98, 241.
 Gnaphalium sylvaticum 185.
 Gunnera 81, 145.
 Halianthus peploides 49, 233.
 Helianthus tuberosus 29, 41, 72, 97, 217, 226.
 Helleborus viridis 29, 77, 95, 186.
 Hieracium Pilosella 184.
 Hypericum 65, 80.
 humifusum 36.
 perforatum 233.
 quadrangulum 63, 79, 98, 233.
 tetrapterum 98, 233.
 Hyoscyamus agrestis 34.
 niger 34.
 Labiatae 34, 42, 83, 97, 201, 223, 224, 229,
 230.
 Lamium album 223.
 purpureum 37.
 Lathraea Squamaria 29, 44, 48, 97, 215, 222.
 Lathyrus 111.
 macrorrhizus 113.
 Leontice altaica 26, 81, 98, 241.
 Lilium candidum 143.

- Linaria vulgaris* 93, **121**.
Linum catharticum 37.
Lotus corniculata 47.
Lupinus 84.
Lunaria rediviva 19, 52, 79, 90, 92, **102**,
 107, 137.
Lychnis 75.
Lycopus 223.
Lysimachia vulgaris 42, 97, 223.
Lythrum Salicaria 19, 68, 89, 93, 113, **114**,
 128, 232, 234.
Malva Alcea 90.
Mamillaria 59.
Marrubium vulgare 47, 90.
Melandrium sylvestre 94, 154.
Melilotus 38, 141.
 alba 38, 93.
 arvensis 38, 93.
 dentata 38, 93.
 macrorrhiza 38, 93.
Mentha 42, 97, 223.
Mercurialis perennis 29, 42, 43, 63, 76, 77,
 78, 83, 101, **229**, 234.
Myosotis sylvatica 94, 154.
Myrtillus nigra 23, 63, 65, 70, 98, **233**.
 uliginosa 98, 234.
Nardosmia fragrans 180.
 frigida 183.
Nasturtium Armoracia 86.
Naumburgia thyrsoiflora 42, 97, 223.
Nicotiana Tabacum 37.
Oenanthe fistulosa 90.
Oenothera 69, 206.
Onagrarieæ 222.
Omphalodes verna 94, **153**.
Onobrychis sativa 93, **111**.
Opuntia 59.
Orobus 89, 195.
 niger 93, **111**.
 tuberosus 93, **111**.
 vernus 93, **111**.
Oxalis 143, 177, 214.
 Acetosella 29, 50, 95, 143, **174**.
 carnosa 70.
 lasiopetala 70.
 stricta 42, 97, **221**, 229.
Pæonia 43, **109**, 130, 147.
 albiflora 92, **109**.
 anomala 92, **109**, 120.
 arietina 92, **109**.
 Broteri 92, 109.
 coriacea 109.
 Moutan 109.
 officinalis 67.
Papilionaceæ 89, 111, 195, 232.
Parnassia palustris 44, 95, 144, **168**.
Paulownia 40.
Petasites 29, 51, 69, 138, 189.
 alba 64, 95, **179**.
 officinalis 64, 95, 143, **179**, 185, 186.
 spuria 95, **179**.
Phlox paniculata 19, 38, 128.
Physalis Alkekengi 42, 86, 97, **229**.
Pinguicula vulgaris 164.
Plantago 34.
 Coronopus 34.
 lanceolata 11, 26, 29, 70, 90, 96, **195**.
 major 70, 95, 145, 164, **196**.
 media 70, 96, 145, **195**.
 minor 34.
Podophyllum 81, 136, 211, 212.
 Emodi 77, 95, **190**.
 hexandrum 95, **190**.
 peltatum 29, 77, 95, 144, **186**, 190.
Polygonum 150.
 affine 95, **174**.
 Bistorta 27, 29, 50, 54, 58, 95, **169**.
 Sieboldi, 97, **229**.
 viviparum 29, 27, 53, 95, **169**.
Potentilla 71.
 Anserina 71, 96, **193**.
 argentea 19, 47, 93, **129**, 193, 199.
 collina 96, **193**.
 Fragariastrum 64, 70, 71, 96, **193**, 202, 204.
 fruticosa 130.
 hirta 129, 130.
 inclinata 129.
 micrantha 50, 70, 71, 96, 192, **193**.
 minor 96, **193**.
 opaca 70, 96, **193**.
 procumbens 70, 96, **193**.
 recta 129.
 reptans 71, 96, **193**.
 Tormentilla 96, **193**.
Primulaceæ 16, 145, 224.
Primula 23, 79, 90, 96, 145, 160, 171.
 acaulis 94, **155**.
 Auricula 81, 94, **156**.
 calycina 156.
 chinensis 78, 156.
 elatior 11, 71, 94, **155**, 166.
 farinosa 52, 95, 143, **162**.
 grandiflora 11.
 marginata 156.
 minima 11, 156.
 Mistassinica 94, 156.
 nivalis 164.
 officinalis 26, 29, 51, 71, 94, **155**.
 Palinuri 156.
 spectabilis 94, 156.
 villosa 156.
Pulmonaria 78, 83.
 angustifolia 94, **153**.
 officinalis 29, 50, 94, **153**.
Pulsatilla 23, 205.
 pratensis 71, 96, **195**.
 vulgaris 29, 51, 71, 96, **195**.
Pyrola 23, 65.
 minor 63, 98, **233**.
 secunda 98.
 umbellata 233.
Ranunculaceæ 186, 237.

- Ranunculus* 145, 165.
 acris 96, 201, 204.
 arvensis 37.
 auricomus 29, 70, 96, 204.
 bulbosus 23, 25, 26, 29, 35, 44, 50, 51,
 52, 73, 95, 143, 164, 221.
 chærophyllus 90.
Reseda odorata 37.
Rheum 81, 145.
Rhodiola rosea 98, 239.
Ricinus communis 37.
Rosaceæ 90, 130, 137, 193, 202.
Rumex Acetosa 96, 201, 204.
 Acetosella 96, 204.
 conglomeratus 133.
 crispus 133.
 obtusifolius 134.
 sanguineus 40, 72, 76, 78, 93, 129.
Salicornia 86.
Salix 46.
Salvadora 86.
Salvia patens 72, 93, 113, 127.
Samolus Valerandi 164.
Sanguinaria canadensis 29, 95, 186, 191.
Saponaria officinalis 97, 229.
Saxifraga 150.
 crassifolia 95, 169.
 cordifolia 95, 169.
 granulata 42, 95, 143, 176.
Scleranthus annuus 34.
 biennis 34.
Scopolia 87.
 carniolica 42, 77, 97, 225.
 orientalis 42, 97, 225.
Scopolina atropoides 86, 228.
Scrophularia nodosa 26, 29, 42, 43, 79, 85,
 97, 225, 228, 229.
Sedum 59, 78, 83, 141.
 Aizoon 93, 141.
 album 12, 83.
 annuum 33, 34.
 maximum 141.
 purpureum 141.
 rupestre 12.
 spurium 12, 83.
 Telephium 41, 72, 78, 93, 141.
Senecio Jacobææ 164.
 paludosus 128.
Sieversia triflora 95, 150, 172.
Silene inflata 90, 128.
Solanaceæ 85, 227, 231.
Solanum tuberosum 25, 30, 42, 43, 50, 54,
 97, 217.
Soldanella alpina 11, 71, 94, 155.
Spigelia marylandica 93, 127.
Spiræa 172, 193.
 Filipendula 29, 75, 94, 143, 145.
 Ulmaria 26, 29, 53, 64, 67, 145, 149.
Stachys palustris 42, 97, 223.
 sylvatica 42, 63, 78, 79, 83, 97, 229.
Strychnos 86.
Succisa pratensis 29, 52, 77, 95, 162, 172,
 192, 197.
Symphytum 80, 161, 226, 229.
 officinale 85, 94, 143, 151, 155.
Synantheræ 75, 80, 90, 180, 183, 184.
Taraxacum officinale 47, 72, 200.
Tecoma 87.
Teucrium Botrys 34.
 Scordium 42, 223.
Thalictrum 183.
 angustifolium 138.
 aquilegiæfolium 93, 136.
 Chelidonii 138.
 flavum 93, 136.
 kemense 138.
 minus 93, 136.
 simplex 138.
 tuberosum 138.
Thladiantha dubia 72.
Trientalis europæa 25, 26, 29, 42, 43, 51,
 58, 73, 97, 221.
Trifolium agrarium 34.
 montanum 96, 195.
Tropæolum brachyceras 25, 26, 30, 44, 98.
 tricolorum 44, 98, 241.
Tussilago Farfara 26, 64, 95, 180, 179.
Ullucus tuberosus 25, 30, 42, 50, 58, 73,
 75, 79, 80, 85, 97, 217.
Ulmus 46.
Umbelliferae 138, 183.
Urtica dioica 42, 63, 75, 79, 97, 101, 229.
Vaccinium Vitis Idææ 98, 233.
Valeriana dioica 95, 157.
 officinalis 52, 95, 96, 145, 157, 171, 191,
 192.
 Phu 95, 158.
 tuberosa 95, 157.
Verbascum 37.
Veronica 34.
Vicia 111.
 sativa 37.
Vicieæ 43.
Vinca 90.
Viola 71.
 arborescens 140.
 arenaria 96, 205.
 canina 93, 140, 205, 206.
 elatior 93, 101, 140.
 hirta 11, 29, 70, 75, 96, 192, 195, 205.
 mirabilis 96, 204.
 odorata 64, 70, 96, 204.
 palmata 70, 200.
 pedata 70, 200.
 pinnata 200.
 pratensis 93, 140.
 Rivimiana 205.
 stagnina 93, 140, 205.
 sylvatica 29, 96, 204.
 tricolor 34.

Innehållsförteckning.

Inledning	sid. 1.
Allmän öfversigt:	
Af jordstammens morfologiska och biologiska förhållanden m. m.	„ 14.
Af jordstammens inre byggnad	„ 54.
Öfversigt af grupperna och dem tillhörande närmare undersökta arters jordstammar	„ 92.
Specielare redogörelser för undersökta dikotyla jordstammar:	
1. Pseudorhizom eller stjelkbaskomplex	„ 100.
2. Bladiga rhizom	„ 142.
Rosettstammar	„ 191.
3. Fjälliga rhizom	„ 206.
α . Typiska fjälliga rhizom	„ 208.
β . Groddknoppstammar	„ 217.
4. Knölstammar	„ 234.
Afslutning	„ 242.
Förklaring öfver figurerna	„ 244.

Rättelser och tillägg.

Sid.	5 rad	6 nedifrån	står:	vegetativa sy-	läs: vegetativa stamsy-
"	22 "	4 uppifrån	"	med afståndet	" med ökadt afstånd
"	38 "	2 "	"	jordstam groddplantans huf-	" jordisk hufvudstam grodd-
				vudaxel	plantans axel
"	42 "	4 "	utgår:	Achimenes coccinea PERS.	
"	" "	6 nedifrån	står:	stamledens	" stamdelens
"	47 "	16 uppifrån	utgår:	Bocconia cordata WILLD.,	
"	57 "	1 nedifrån	står:	å p.	" å pp. 74—76,
"	72 "	3 "	"	cucullaria	" cucullaria
"	80 "	6 "	"	gångar	" gångar
"	105 "	1 uppifrån	"	veden X"	" veden, x",
"	109 "	13 nedifrån	"	förlängdt	" förlängt
"	155 "	6 uppifrån	"	framgå,	" framgå;
"	169 "	15 "	"	än	" är
"	170 "	20 nedifrån	"	särskild-	" särskildt
"	" "	13 "	"	interfascikut	" interfasciku-
"	186 "	8 uppifrån	"	framår	" framgår

Genom ett förbiseende har i 4—6 arken råkat inflyta Tropaeolum i st. för Tropæolum.

Enligt hvad jag först efteråt observerat, har en motsvarighet till de å p. 83—84 något berörda och längre fram i en mängd enskilda fall påvisade förändringarne hos de primära knippedelarne redan af *Bergendal*, l. c. Bidrag etc. p. 94—96, i ofvanjordiska örtstammar påvisats.

Sedan en väsentlig del af föreliggande arbete redan var färdigtryckt, utkom innevarande år en intressant afhandling i ungefärligen samma riktning — Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Differenzen im primären Bau der Stengel und Rhizome krautiger Phanerogamen, nebst einigen allgemeinen Betrachtungen histologischen Inhalts von *Wladyslaw Rothert* — till hvilken jag alltså denna gång ej kunnat taga hänsyn. Detta är visserligen i och för sig högligen att beklaga men har dock i ingen mån något inflytande på de här framlagda resultatens giltighet. *Rothert* har nämligen 1:o sysselsatt sig ensamt med den primära byggnaden, 2:o undersökt blott ett ringa antal, 25, arter och bland dessa ej mera än 9 dikotylor samt 3:o valt *uteslutande stolonlika* jordstammar, hvilket allt naturligtvis gör beröringspunkterna med mitt arbete både få och föga betydande. Dertill kommer slutligen, att han med afseende på den förelagda uppgiftens omfång stannat långt bakom mig, hvilket t. ex. af följ. hans yttrande å p. 12 nogsamt torde framgå: "Die Morphologie der äusseren Gliederung, — Grössenverhältnisse der Internodien, Verzweigung, Bewurzelung, Stellung und Grösse der Blätter — habe ich unberücksichtigt gelassen. Die vergleichende Untersuchung dieser Verhältnisse bildet eine Aufgabe, die noch zu lösen ist, und zwar eine so umfangreiche, dass es gerathen erscheint, sie gesondert in Angriff zu nehmen. Es sind vielfache und interessante Beziehungen zwischen den Differenzen des inneren Baues und der äusseren Gliederung zu erwarten, Beziehungen, die vielleicht auf manchen dunklen Punkt Licht werfen werden, — — —".